Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

B 3108 D

24

2.— DM

Abstimmung mit polarisierten Ferriten

Breitband-Zf-Verstärker mit selektiver Demodulation für Fernsehempfänger

Gegenseitige Beeinflussung von Antennen

Qualitätsbeeinträchtigung bei Tonbändern

Erfolgreiche Electronica in München

Zum Titelbild: Fachbücher für die Weiterbildung und Hobby-Geräte für die Entspannung werden auch in diesem Jahr auf vielen Weihnachtstischen zu finden sein. *Aufnahme: C. Stumpf*

Zu Weihnachten das gute Fachbuch zum guten Gerät

Funkschau · 40. Jahrg. Nr. 24 · 2. Dezember-Heft 1968 · Franzis-Verlag, München

Erscheint 2mal monatlich

Auslandspreise: Belgien bfr 40.– – Dänemark dKr 6.05 – Holland hfl 2.50 – Luxemburg lfrs 30.– – Österreich S 19.– – Schweiz sfr 2.50 – Übriges Ausland DM 2.50

Fast so hoch

wie der Olympiaturm in München wäre der Stapel, den eine einzige Ausgabe der FUNKSCHAU aufeinandergelegt ergeben würde!
In diesem „Turm" steckt für Sie geballte Werbedynamik – denn Ihre Anzeige wird von mehr als 78 000 Fachleuten in der ganzen Welt beachtet!
Wenn Sie Ingenieure, Funk- und Fernsehtechniker, Technische Kaufleute, Betriebsleiter, Einkäufer und Händler über Ihr Produkt und Ihre Leistungen informieren wollen – wenn Sie möchten, daß Ihre Anzeige so unübersehbar ist, wie der Olympiaturm in München . . .

dann die FUNKSCHAU!

Bitte verlangen Sie unverbindlich die Insertionsunterlagen.

Die FUNKSCHAU hat Abonnenten u. a. auch in:

Ägypten, Äthiopien, Algerien, Argentinien, Australien, Belgien, Bolivien, Brasilien, Bulgarien, Chile, CSSR, Dänemark, England, Finnland, Frankreich, Griechenland, Holland, Indien, Indonesien, Irland, Island, Israel, Italien, Japan, Jugoslawien, Kanada, Kolumbien, Liberia, Libyen, Luxemburg, Marokko, Mexiko, Nigeria, Norwegen, Österreich, Pakistan, Panama, Paraguay, Peru, Philippinen, Polen, Portugal, Rumänien, Salvador, Spanien, Sudan, Südafrikanische Union, Syrien, Schweden, Schweiz, Türkei, UdSSR, Ungarn, Uruguay, USA, Venezuela.

FRANZIS-VERLAG

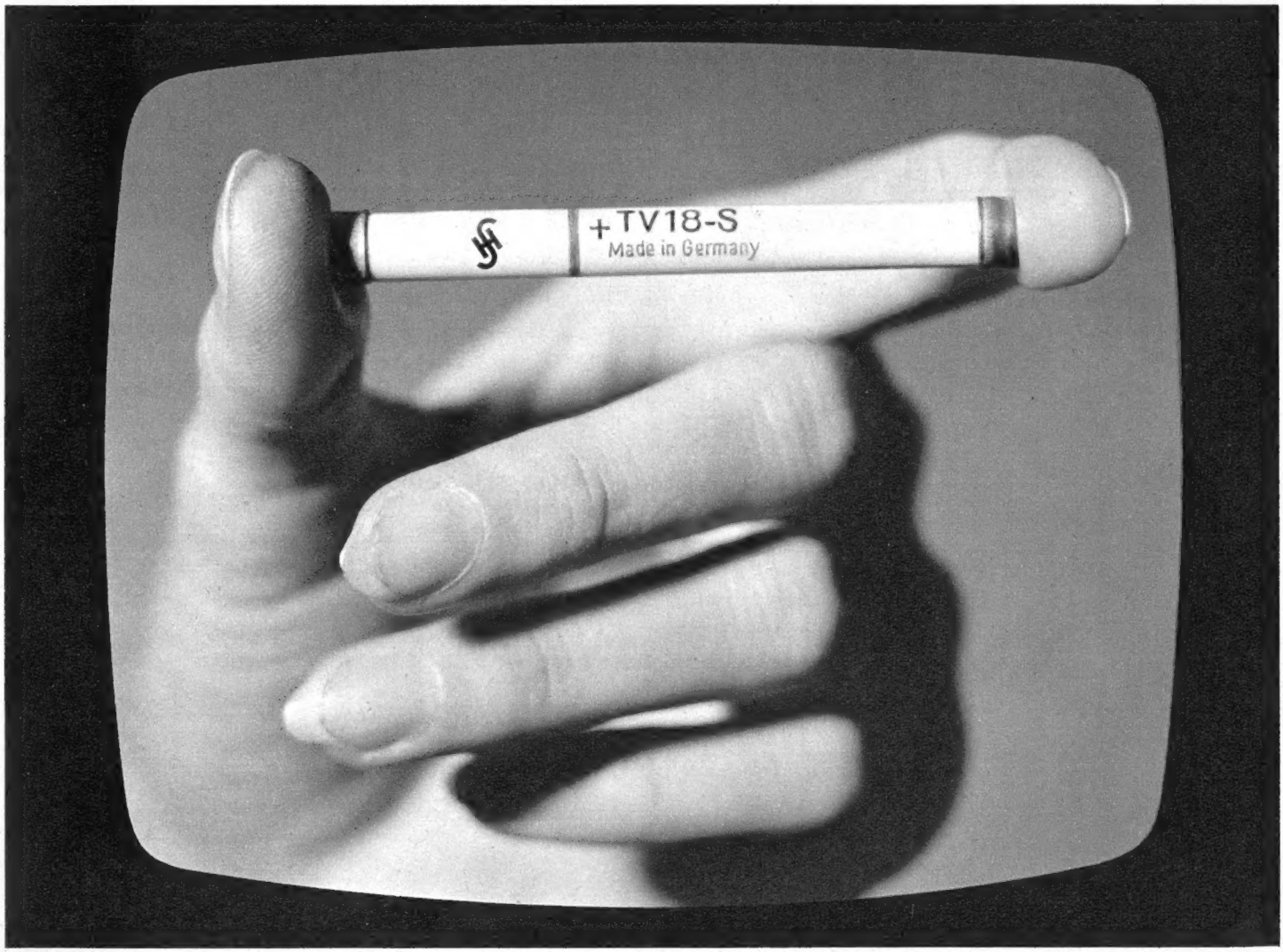
8 MÜNCHEN 37, KARLSTRASSE 37, TELEFON 55 16 25, TELEX 522 301

SIEMENS

Unser neuer Fernseh-Star

Sein Debüt gab er auf der Hannover-Messe 1968. Es ist der neue Selen-Hochspannungsgleichrichter TV 18 S für Schwarzweißfernsehgeräte. Er ist jetzt nur noch halb so lang (70 mm) wie bisher, aber an seiner Leistungsfähigkeit hat er nichts eingebüßt. Hier einige seiner Eigenschaften, die ihn zum Star werden lassen:
Einfache Montage, keine Heizschleife, keine Alterung in Sperr- und Durchlaßrichtung, unempfindlich gegenüber Sperr- und Durchlaßimpulsen, keine Hochfrequenzstörstrahlung.

Wenn Sie mehr über den neuen Selen-Hochspannungsgleichrichter wissen wollen, wenden Sie sich bitte an die nächste Siemens-Geschäftsstelle oder an die Siemens Aktiengesellschaft, Werk für Röhren, 8000 München 80, St.-Martin-Straße 76.



262-211-4a

Hochspannungsgleichrichter von Siemens

Hat den Bogen raus

BERLIN, 11. Okt. (DA)

Ein Zweigwerk mit 850 Quadratmeter gemieteter Fertigungsfläche nahm die Wolfgang Bogen GmbH, Berlin, jetzt in Betrieb. Das Unternehmen stellt Magnetköpfe für alle Anwendungsgebiete der magnetischen Aufzeichnungstechnik her. Wie die Geschäftsleitung mitteilt, war die Erweiterung wegen des hohen Auftragsbestandes erforderlich. Für das laufende Jahr rechnet man bei der Wolfgang Bogen GmbH mit einer Umsatzsteigerung von 35 %.

Unsere Produktion wird ständig gesteigert und trotzdem – die Auftragsbestände steigen mit. Na so was!

Gut Ding will Weile haben, sprich: hochwertige Geräte haben Lieferzeiten. Dabei haben wir jede Möglichkeit moderner Produktionsmethoden ausgeschöpft. Aber bei nahezu 700 Typen und dreißigfacher Qualitätskontrolle geht es einfach nicht so, wie wir es möchten und Sie es wünschen.

Wir investieren laufend in die technische Weiterentwicklung und steigern den Umsatz jährlich um 35%. Wir sind heute der marktbeherrschende Magnetkopf-Hersteller in Europa. Und daran sind Sie maßgeblich beteiligt. Das ist ein Grund für uns, Ihr Vertrauen nie zu enttäuschen und stets gleichbleibend hohe Qualität zu liefern. (Auch wenn es etwas länger dauert!)

BOGEN

Heute baut Bogen Produkte von morgen

BOGEN FORSCHUNG QUALITÄTS GARANTIE

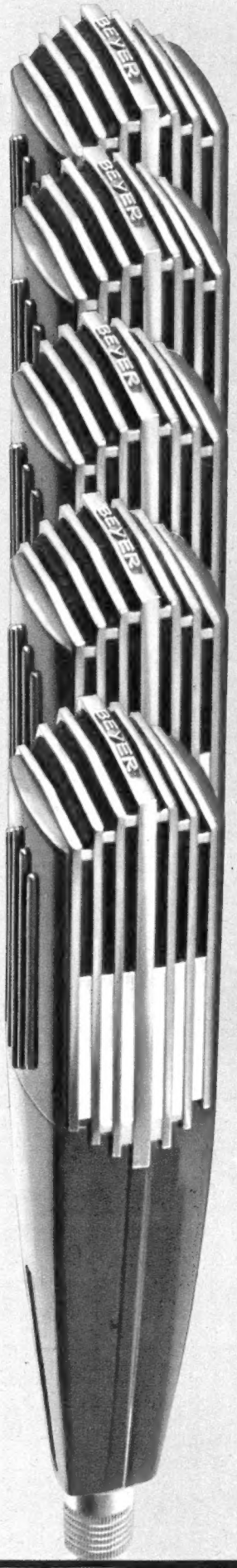
Wolfgang Bogen GmbH 1 Berlin 37 Potsdamer Str. 23/24

BEYER

Warum sind nebenstehende Fotos eine Dokumentation?

Weil internationale Spitzenstars sich mit ihrem künstlerischen Können des **BEYER**-Spitzenmikrofons **SOUNDSTAR X 1** bedienen!

Die Devise heißt:
Erfolgreich sein -
Erfolgreich bleiben
mit **BEYER SOUNDSTAR X 1**



SOUNDSTAR X 1 N	DM 125,— + MWST.
SOUNDSTAR X 1 N(T)	DM 130,— + MWST.
SOUNDSTAR X 1 HLM	DM 145,— + MWST.

BEYER

ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
71 HEILBRONN/NECKAR · THERESIENSTRASSE 8
POSTFACH 170 · TEL. (07131) 82348 · FS. 7-28771

Bewährte Meß- und Prüfgeräte von

für den RUNDFUNK-, FERNSEH- und PHONO-SERVICE

Zuverlässig · genau · robust · leicht zu bedienen · noch leichter selbst zu bauen · preisgünstig

13-cm-FS-Breitband-Oszillograf de luxe IO-12 E*

Technische Daten: Y-Verstärker: 3 Hz...5 MHz (± 1,5...– 5 dB), 8 Hz...2,5 MHz (± 1 dB); **Empfindlichkeit:** 25 mVss/cm; **Anstiegszeit:** max. 0,08 µsec; **X-Verstärker:** 1 Hz...400 kHz (± 3 dB); **Empfindlichkeit:** 300 mVss/cm; Kippteil: 10 Hz bis 500 kHz mit 5stufigem Grobabschwächer und Feineinstellung; **Synchronisation:** Eigen, Fremd, Netz; **Eingangsimpedanz:** 2,7 MΩ/21 pF; **Besonderheiten:** das Kippteil ist mit zwei Festfrequenzen von 50 Hz und 7875 Hz für den Service von Fernsehgeräten ausgestattet; Phasenregler, 11 Röhren, gedruckte Schaltung; **Netzanschluß:** 110/120 V, 50 Hz, 85 W; **Abmessungen:** 450 x 340 x 220 mm; **Gewicht:** 10 kg.

Mehrpreis für Abschirmzylinder: DM 45.– * einschl. Abschirmzylinder

Bausatz: DM 495.– **betriebsfertig: DM 699.–***

7-cm-Service-Kleinoszillograf OS-2*

Technische Daten: Y-Verstärker – Frequenzbereich: 2 Hz...3 MHz ± 3 dB; **Eingangsempfindlichkeit:** 100 mVeff/cm; **Eingangsimpedanz:** 3,3 MΩ/20 pF; **X-Verstärker-Frequenzbereich:** 2 Hz...300 kHz ± 3 dB; **Eingangsempfindlichkeit:** 100 mVeff/cm; **Eingangsimpedanz:** 10 MΩ/20 pF; **Zeitablenkgenerator – Schaltungsart:** selbstschwingender Kippgenerator mit Sägezahn-Multivibrator; **Kippfrequenzen:** 20 Hz...200 kHz in 4 Bereichen, **Synchronisation:** automatisch; durch selbstbegrenzende Katodenfolgestufe; **Strahlsteuerung:** automatisch; **Allgemeines:** 7 Röhren, gedruckte Schaltung, Z-Eingang, 1 Vss-Eichspannungsbuchse; **Netzanschluß:** 200–250 V, 40–60 Hz, 40 VA; **Abmessungen:** 185 x 127 x 305 mm; **Gewicht:** 4,9 kg.

Bausatz: DM 349.– **betriebsfertig DM 499.–**

Service-Röhrenvoltmeter IM-13 E

Dieses praktische Gerät für die Werkstatt entspricht datenmäßig dem nebenstehend beschriebenen Modell IM-11/D, verfügt jedoch über eine größere 110°-Skala mit 130 mm Bogenlänge und besonderen Vss-Teilbereichen für AC-Messungen, von der Frontplatte aus zugängliche Eich- und Einstellregler, eine auf DC- und AC/Ω-Messungen umschaltbare Universal-Tastspitze und einen Schwenkbügel, der die Montage auf Tischplatten, unter Regalen oder an Wänden ermöglicht. **Abmessungen:** 290 x 125 x 110 mm; **Gewicht:** 2,3 kg.

Bausatz: DM 225.– **betriebsfertig: DM 350.–**

Sinus-Generator IG-72 E*

Technische Daten: Frequenzbereich: 1 Hz...100 kHz (Einstellung dekadisch mit 3 Schaltern); **Genauigkeit:** ± 5 %; **Klirrfaktor:** 0,1 % im Bereich 20 Hz...20 kHz; **Ausgangsspannung** (direkt ablesbar): 0...3, 10, 30, 100, 300 mV, 1, 3, 15 Veff; **dB-Bereich:** – 65...+ 22 dB; ein eingebauter Abschlußwiderstand von 600 Ω ist zuschaltbar; **Netzanschluß:** 110/220 V, 50 Hz, 40 W; **Abmessungen:** 240 x 170 x 130 mm; **Gewicht:** 2,5 kg.

Bausatz: DM 275.– **betriebsfertig: DM 395.–**

Universal-Röhrenvoltmeter IM-11 D*

Technische Daten: Meßbereiche 21; Gleichspannung: 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500 und 1500 V S.E.; **Eingangswiderstand:** 10 + 1 MΩ; **Genauigkeit:** ± 3 % v. S.E.; **Wechselspannung:** 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500 und 1500 Veff S.E.; **Eingangswiderstand:** 320 kΩ/30 pF; **Genauigkeit:** ± 5 % v. S.E.;**Widerstand:** x 1, x 10, x 100, x1 K, x 10 K, x 100 K, x 1 MΩ; **Genauigkeit:** ± 5 %; **Sonstiges:** 100-µA-Drehspulinstrument mit 100°-Skala, Nullpunkt elektrisch auf Skalenmitte verschiebbar, 2 Röhren, 1 Gleichrichter; **Netzanschluß:** 110/220 V, 50–60 Hz, 10 W; **Abmessungen:** 190 x 120 x 105 mm; **Gewicht:** 2 kg.

Bausatz: DM 158.– **betriebsfertig: DM 229.–**

Transistor-Voltmeter IM-16

Technische Daten: Meßbereiche: 23; Gleichspannung: 0...0,5, 1,5, 5, 15, 50, 150, 500 und 1500 V S.E.; **Eingangswiderstand:** 11 MΩ; **Genauigkeit:** ± 3 % v. S.E.; **Wechselspannung:** 0...0,5, 1,5 5, 50, 150, 500 und 1500 Veff; **Eingangswiderstand:** 1 MΩ; **Meßgenauigkeit:** ± 5 % v. S.E.; **Widerstand:** x 1, x 10, x 100, x 1 K, x 10 K, x 100 K, x 1 MΩ (10-Ω-Marke in Skalenmitte); **Sonstiges:** Massepotentialfreier Eingang mit Si-FETS, umschaltbare Tastspitze für AC/Ω- und DC-Messungen, 100-µA-Drehspulmeßwerk mit mehrfarbiger 110°-Skala, umschaltbar auf Netz- und Batteriebetrieb; 7 Si-Transistoren, 1 Zenerdiode, 4 Si-Gleichrichter; **Netzanschluß:** 120/240 V, 50–60 Hz, Zener-stabilisiert; **Batteriespannung:** 9 V; **Abmessungen:** etwa 420 x 200 x 150 mm; **Gewicht:** 3,4 kg.

Bausatz: DM 295.– (o. Batt.) **betriebsfertig: DM 399.–** (o. Batt.)

Alle mit einem * bezeichneten Geräte und Bausätze werden mit deutscher Bau- und Bedienungsanleitung geliefert.
Ausführliche technische Datenblätter und den neuen HEATHKIT-Katalog 1969 erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts.
Alle HEATHKIT-Bausätze und -Fertiggeräte ab DM 100.– auch auf Teilzahlung erhältlich. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin.

Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte

_____

_____

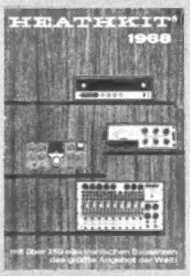
(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main
Robert-Bosch-Straße 32–38, Postfach 220

Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7

Schlumberger Overseas GmbH, **Wien XII,** Tivoligasse 74
Schlumberger Meßgeräte AG, **CH-8040 Zürich 40,** Badener Straße 333, Telion AG, **CH-8047 Zürich 47,** Albisrieder Str. 232

Mit den roten Tantal-Perlen von Bosch brauchen Sie nicht schwarz zu sehen.

Informationsscheck: An Robert Bosch GmbH
Produktgruppe Kondensatoren T 7
7 Stuttgart-Mühlhausen, Aldinger Straße 72

Bitte senden Sie uns
gegen diesen Scheck Informationsmaterial über
Tantal-Kondensatoren (mit Muster).

Name _____

Abt. _____

Firma _____

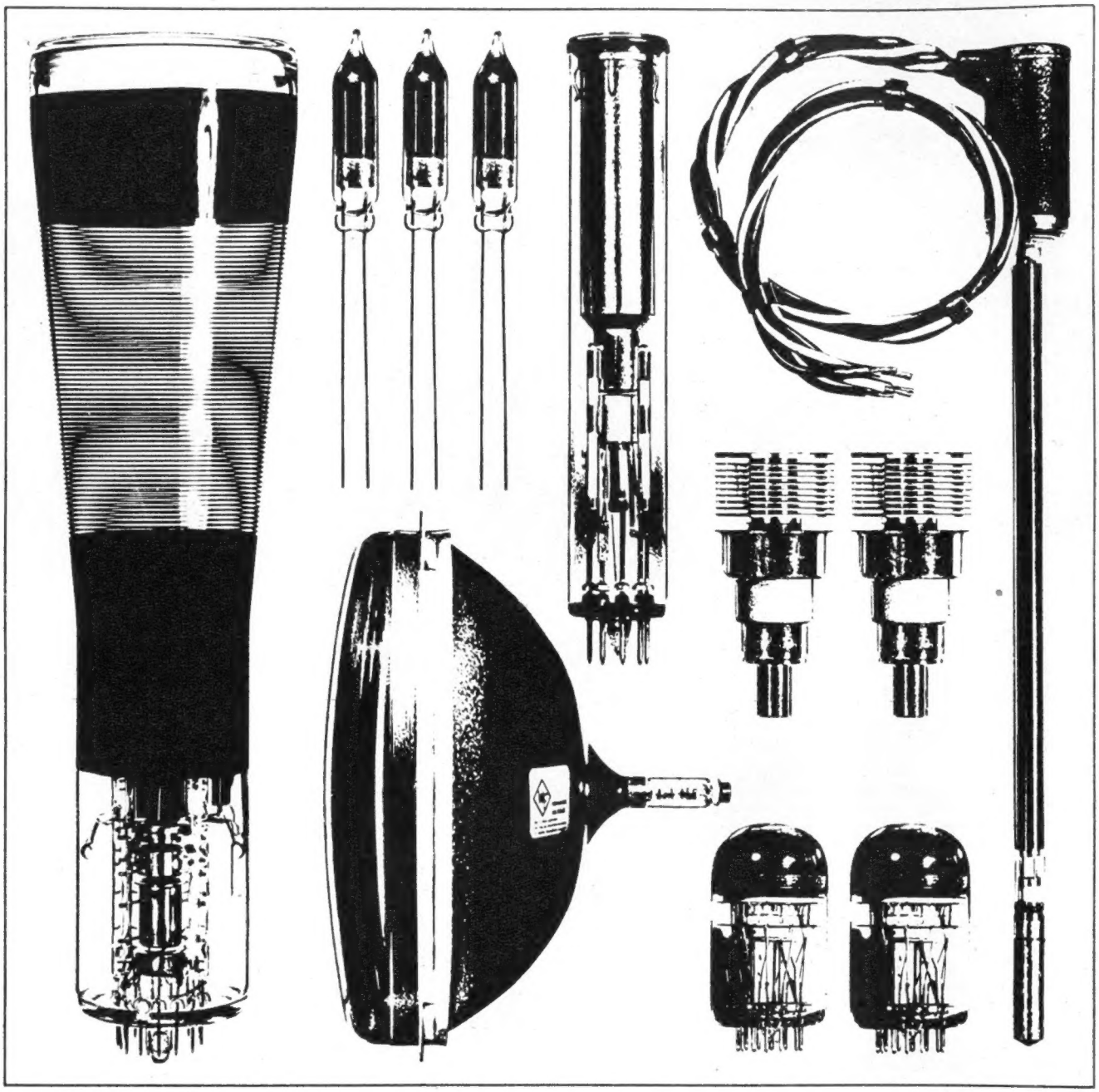
Ort _____

Straße _____

Telefon _____

KO 468a

Kondensatoren von BOSCH



RFT electronic

Die bedeutenden Fortschritte der Wissenschaft und Technik in unserer Zeit sind untrennbar verbunden mit der zielstrebigen Weiterentwicklung der Elektronik.

Elektronische Bauelemente als Lebenszellen der Elektronik werden nach neuesten Erkenntnissen immer vollkommener gestaltet und die Sortimente erweitert.

Wir bieten Ihnen ein fast lückenloses Programm elektronischer Bauelemente. Wenden Sie sich bitte an unseren Vertreter. Sie werden gerne und unverbindlich beraten.

Exporteur:

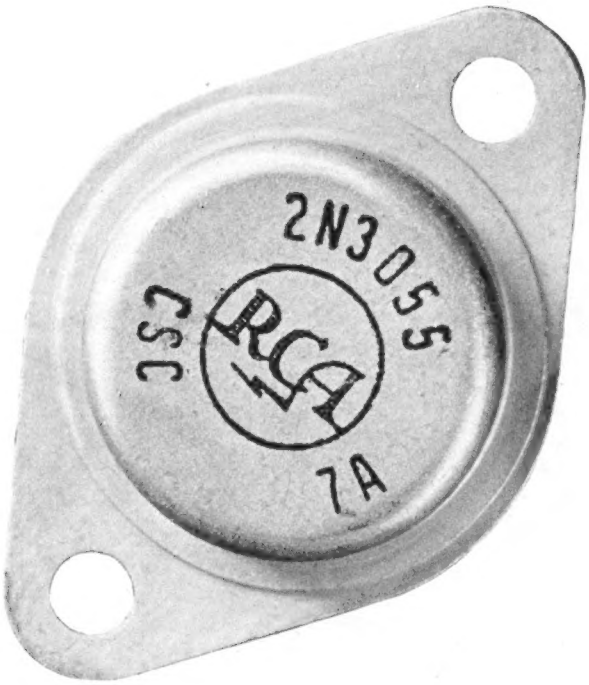
HEIMELECTRIC

Deutsche Export- und Importgesellschaft mbH

DDR - 102 Berlin Liebknechtstraße 14

Germar Weiss

6 Frankfurt / Main, Mainzer Landstraße 148



RCA

2N3055

das „Arbeitspferd der Elektronik“

Zu Recht wird dieser RCA-Typ das „Arbeitspferd der Elektronik“ genannt; denn er zeichnet sich durch hohe Grenzbelastbarkeit und kleinen Sättigungswiderstand aus. Aufgrund seiner „Hometaxial-Base“- Struktur wird eine hohe Sicherheit gegen „Second-Breakdown“ erreicht. Dieser Silizium-npn-Leistungstransistor im TO-3-Gehäuse wird neben seinen für alle Betriebsfälle klar definierten Arbeitsbereichen durch folgende Grenzdaten charakterisiert: $I_C = 15$ A; $U_{CEO} = 60$ V; $P_T = 115$ W.

Sie sollten sich überlegen, aus welchem Stall Ihr „Arbeitspferd der Elektronik“ kommt!

Bitte fordern Sie ausführliches technisches Informationsmaterial unter der Kennummer F 170/68 bei uns an.

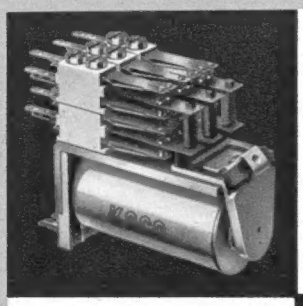
NEYE ENATECHNIK

ALFRED NEYE - ENATECHNIK

2085 Quickborn-Hamburg	1000 Berlin 12	6200 Wiesbaden	7000 Stuttgart 1	8000 München 2
Schillerstraße 14	Marie-Elisabeth-Lüders-Str. 7	Rheinstraße 54	Adelheidweg 7	Linprunstraße 23
Tel. 0 41 06/40 22–40 24	Tel. 03 11/34 54 65	Tel. 0 61 21/3 93 86/87	Tel. 07 11/24 25 35	Tel. 08 11/52 79 28

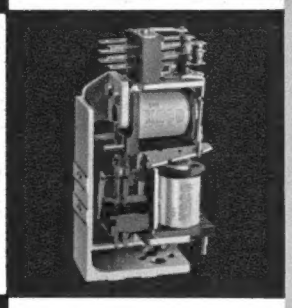
KACO

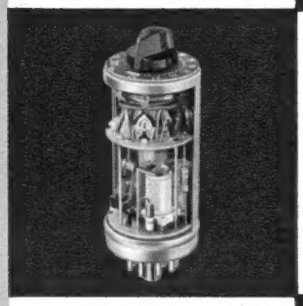
Unser erweitertes Lieferprogramm:



Rund-Relais

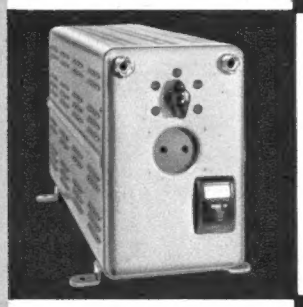
Kipp-Relais





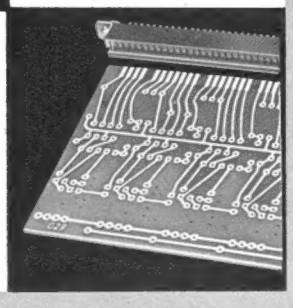
Zeit-Relais

Chopper
Zerhacker



Wechselrichter

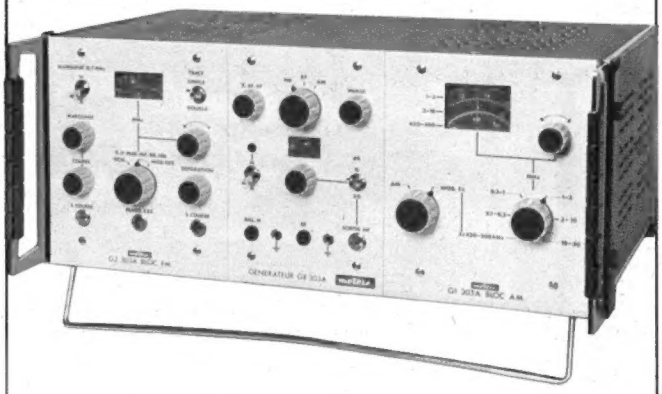
Gedruckte
Schaltungen
Steckverbindungen



Fordern Sie bitte ausführliche technische Unterlagen an

KUPFER-ASBEST-CO. GUSTAV BACH HEILBRONN/N.
ELEKTROWERK

4 APPARATE IN 1 GERÄT!



AM-FM Wobbel-Messender GX 303 A

Die unentbehrliche Ausrüstung für den modernen Rundfunk-Service

Messbereiche :

AM-MESSENDER : 100 kHz - 30 MHz in 5 Bereichen gespreizter Bereich 420 - 500 KHz Genauigkeit : 1 %.

WOBBELBEREICH AM : 420 - 500 KHz.

FM - MESSENDER : 88 - 108 MHz ; ZF - Bereich : 9 - 12 MHz.

WOBBLER IM FM-BEREICH : 9 - 12 MHz ; mit Quarzmarken 10,7 MHz ± 100 kHz

Ausgangsspannung kontinuierlich regelbar : 5 µV - 50 mV einschaltbare Dämpfung von 20 dB.

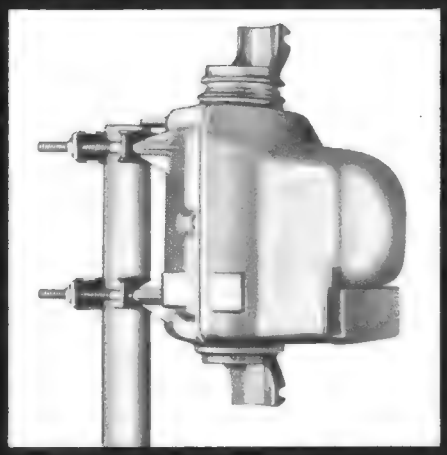
NF-Festfrequenz : 1000 Hz verfügbar : 0,8 V.

Niederlassung in Deutschland :
METRIX : 7 Stuttgart-Vaihingen, Postfach
Tel. (0711) 78.43.61
Vertretungen in den wichtigsten Städten Deutschlands.

metrix

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - ANNECY (FRANKREICH)

Mit STOLLE-Rotoren können Ihre Kunden im Sessel die Welt erobern. Und Sie Ihre Kunden.



Antriebsgerät
für die Typen 2010 und 3001.

Type 2010
Antriebsgerät u. Steuergerät.

Type 3001
Antriebsgerät u. Steuergerät.

automatic-Antennen-Rotor

Diese Neuentwicklung ist ein echter Kunden-Magnet. Durch Drehen der Antenne zusätzlicher Empfang bisher nicht erreichter Programme. Einstellung elektronisch durch Drehen des Wählknopfes in die gewünschte Richtung. Funktionsanzeige durch Signallampen wahlweise links – rechts. Der automatic-Antennen-Rotor ist für FM-Stereo-Anlagen, Farb- und Schwarz/Weiß-Fernsehen und Amateurfunk geeignet.
Die Bild- und Tonqualität wird erhöht. Reflexionen und andere Störungen werden ausgeblendet. Alles bequem, leicht, zuverlässig durch eine Knopfdrehung vom Sessel aus erreichbar.

memomatic-Antennen-Rotor

Hochleistungs-Rotor, der mittels Kontaktgabe wahlweise links- oder rechtsseitig in die gewünschte Empfangsrichtung eingestellt wird. Drehzeiger-Funktionsanzeige, solange Kontaktgabe erfolgt. Ebenfalls klein, leicht, zuverlässig. Vom Sessel aus zu bedienen. Beide Geräte bestechen durch ihre formschönen Kunststoffgehäuse mit moderner Schmuckplatte.

* empfohlene Richtpreise zuzüglich Mehrwertsteuer

stolle

KARL STOLLE KABEL-ANTENNENFABRIK
4628 LÜNEN-HORSTMAR
Scharnhorststr. 11
Tel.: (02306) 4085/6026-29 · Telex 08229743

Gutschein Gutschein

Bitte senden Sie mir kostenlos und unverbindlich ausführliches Informationsmaterial über die beiden STOLLE-Antennen-Rotoren automatic und memomatic.

Name:

Ort:

Straße:

Dieses Mikrofon müssen Sie nicht haben

ausser Sie wollen perfekte Tonaufnahmen

Geradliniger Frequenzverlauf über den gesamten Übertragungsbereich (35 bis 16.000 Hz ± 2 dB*). Ausgeprägte nierenförmige Richtcharakteristik. Ein Mikrofon in Ganzmetallausführung, mit eingebautem Windschutz und Sprache-/Musikschaltung – ein Dynamic HiFi Mikrofon der Spitzenklasse.

* Prüfzertifikat liegt jedem Mikrofon bei.

PEIKER acustic

Fabrik elektro-akustischer Geräte

präzise Tontechnik

6380 Bad Homburg - Obereschbach
Postfach 235 Tel. 06172/22084

Funk-Technik-Electronic GmbH

DEUTSCHE Tokai GENERALVERTRETUNG

8 München 90 · Waltramstraße 1 · Telefon (0811) 693911
5 Köln · Rolandstraße 74 · Telefon 316391 · Fernschreiber 888260

Vertrauen Sie unseren 100000fach bewährten Tokai-Sprechfunkgeräten. Jetzt und in Zukunft.

Tokai
TC 912 G
TC 113
TC 130 G
TC 500 G
TC 505
PW 200
TC 306

Verschiedene weitere Typen in Vorbereitung.

Das sind Argumente die für unsere Tokai-Geräte sprechen.

Große Reichweite · Wartungsfreier Betrieb · 1 Jahr Garantie · Vielseitige Verwendbarkeit · 1–6-Kanalschaltung · 2 Watt · Tonruf · Vielseitige Zusatz-Anschlußmöglichkeiten · Reichhaltiges Zubehör · Automatische Sprechkontrolle u. v. m.

Verlangen Sie unser Weihnachtssonderangebot. Lassen Sie sich von uns richtig beraten.

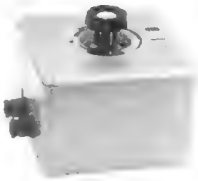
Allen unseren Kunden wünschen wir ein frohes Weihnachtsfest und ein gutes neues Jahr und bedanken uns für bewiesene Firmentreue.

40 JAHRE

RADIO-TAUBMANN

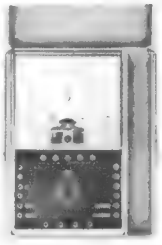
85 NÜRNBERG

Vordere Sterngasse 11 · Telefon 224187



Ringkern-Regeltrafo
im Gehäuse
Sparwicklung 0—220 V/2,5 A
nur **DM 49.50**

Grundig-Resonanzmeter I u. II
I = 100 kHz—20 MHz
II = 1,7 MHz—250 MHz
In jeweils 6 Bereichen als: Empfänger, Absorber, Dipper, Prüfsender. nur **DM 139.50**



Ohm-Meter 4 Bereiche
1 Ω—10 kΩ; 10 Ω—100 kΩ
100 Ω—1 MΩ; 1 kΩ—10 MΩ
mit Tasche, Prüfspitzen, Batterie nur **DM 49.50**

Nur solange Vorrat
alle Preise inkl. MwSt. — unfrei per Nachn.

Es sagte...

...ein Kunde zu seinem Händler: »Verstärkt ohne Rücksicht auf Verluste.«

...ein Fernsehtechniker zu seinem Kollegen: »Das Schlimmste, was einer Antenne passieren kann: Ohne BBV 2068 bleiben zu müssen.«*

...ein Kaufmann: »Macht aus jedem Verlust Gewinn.«

...ein Einkäufer: »Hält's an keinem Lager lange aus.«

...eine Antenne: »I like BBV 2068.«*

...ein Kanal: »Das ist kein Verstärker, das ist ein Kanalarbeiter ist das.«

...die Sekretärin eines Großhändlers: »Die beste Antenne muß schwach werden, wenn sie ohne BBV 2068 empfangen soll.«*

...ein Stift, mit leichter Neigung nach links: »Typischer Kapitalist. Hat nur Gewinn im Sinn.«

...ein Funkschauleser, der gerade geheiratet hat: »Antenne und BBV 2068 – die beiden gehören zusammen.«*

***BBV 2068 - das ist die Kurzformel für den volltransistorisierten Universal-Breitbandverstärker von FTE maximal.**

***BBV 2068 - das ist der Antennenverstärker, der den Spannungsgewinn jeder Antenne optimal erhält.**

***BBV 2068 - das ist der Antennenverstärker, der jeden Frequenzbereich optimal verstärkt: I (VHF), II (UKW), III (VHF) und IV/V (UHF).**

***BBV 2068 - das ist gleichbedeutend mit optimaler Bildqualität. BBV 2068. Von FTE maximal.**

Fernsehtechnik und Elektromechanik GmbH
7130 Mühlacker, Postfach 346

FTE maximal

Coupon *Jetzt werde ich doch langsam neugierig.*

○ *Schicken Sie mir deshalb den Universal-Breitbandverstärker 2068 unverbindlich zur Probe. Wenn ich den BBV 2068 nach 30 Tagen nicht zurückgegeben habe, bitte ich um die Rechnung.*

○ *Schicken Sie mir kostenlos Ihre neueste Prospektmappe »Der Fachhandel braucht problemlose Produkte...«.*

○ *Informieren Sie mich bitte auch über Ihr weiteres Programm.*

Name

Postleitzahl/Ort

Straße

PAPST-LÜFTER

Dieser Lüfter steht für ein ganzes Programm

Welche Aufgaben auch bei der Kühlung elektronischer Einheiten gestellt sind — in unserem breiten Lüfterprogramm finden Sie Typen, die Ihren Forderungen hinsichtlich Luftleistung, statischem Druck, Geräusch, geometrischer Abmessung, Spannung, Frequenz und Umgebungstemperatur sowie Lebensdauer gerecht werden.
Unsere Prospekte PL 767 und PL 368 informieren Sie vollständig.

PAPST-MOTOREN KG
7742 St. Georgen, Postfach 35
Tel. 07724/482, Telex 0792413

RIM electronic

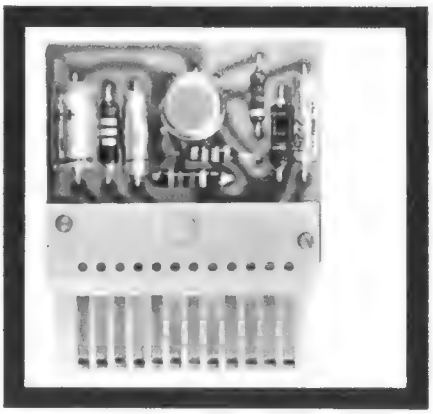
Alle sprechen vom

BAUSTEINSYSTEM

wir nicht - denn wir haben es schon

RIM-40/30-W-Mono-Mischverstärker „TRM 3000"

Ausbaufähig zum gleichzeitigen Anschluß von 3 Mikrofonen (nieder- oder hochohmig) durch bloßes Einstecken der Vorverstärker-Steckeinheiten mit integrierten Schaltkreisen. Völlig problemlos, ohne jegliche Lötung, rationell, betriebssicher.



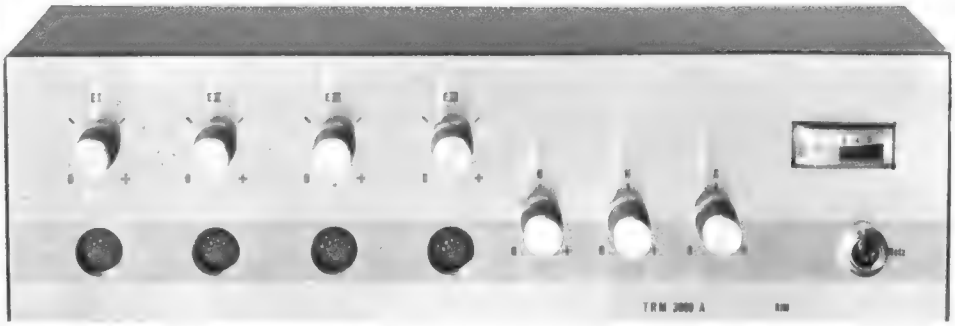


Abb. oben: Originalgröße der Steckeinheit

- **4 miteinander mischbare Eingänge**
- **Getrennte Höhen- und Baßregelung**
- **Lautstärkesummenregler**
- **Aussteuerungsanzeige**
- **Musikleistung 40 W b. 8 Ω**
- **Sinusleistung 30 W b. 8 Ω**
- **Ausgang: 5—16 Ω**
- **10 Silizium-Trans., 3 Zener-Dioden, 3 integrierte Schaltkreise zusätzlich**
- **Kleine Abmessungen** (B 320 x H 100 x T 228 mm)

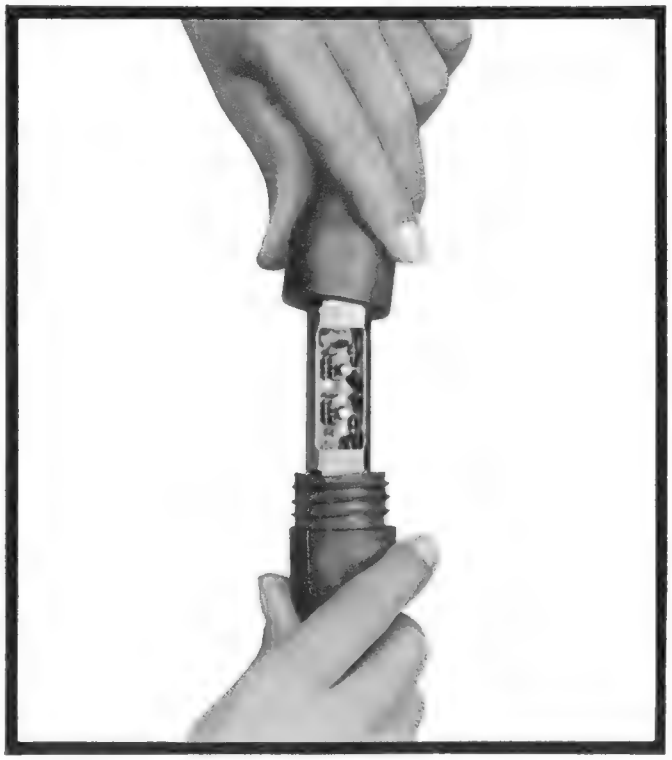
Preise: Kompl. Bausatz Einbauchassis o. G. **DM 299.—**, desgl. betriebsfertig **DM 399.—**. 1 Stück Vorverstärker-Steckkarte mit integrierten Schaltkreisen **DM 24.50.** Holzgehäuse **DM 30.—**; Metallgehäuse **DM 39.—**. Baumappe **DM 5.—**. Holen Sie bitte Angebot ein!

RADIO-RIM **Abt. F3, 8 München 15, Bayerstr. 25, Tel. 0811/557221, FS 05-28166 rarim-d**

Der fuba Trick

mit fuba besseres Bild

E 23/9/68



...für besseres Fernsehen !

Trick – jawohl, es grenzt an Zauberei. Mit einem kurzen, mühelosen Eingriff verhelfen Sie jeder Antennenanlage, die „das Letzte" noch nicht hergibt, zu einer besseren Leistung. Kurz unter der Antenne wird das Ableitungskabel getrennt und der neue Kabelverstärker TKV 15-2 in die Leitung eingesetzt. Das Netzteil kommt unter Dach, die wasserdichte Gummihülse wird geschlossen und dann das Ergebnis betrachtet. Sie werden überrascht sein, wie wirksam das fuba-„Kraftei" den Empfang verbessert – wie ein kleiner Eingriff große Wirkung zeigt.

HANS KOLBE & CO.
3202 Bad Salzdetfurth

fuba

ALLEN GESCHÄFTSFREUNDEN WÜNSCHT

ein frohes Weihnachtsfest,
gute Gesundheit
und viel Erfolg im Jahre 1969

KARL KRUSE

Großhandel in elektronischen Bauteilen (Industrierestposten-An- und -Verkauf) - Export
4 Düsseldorf-Nord, Postfach 671, Hauptlager: Geistenstraße 12

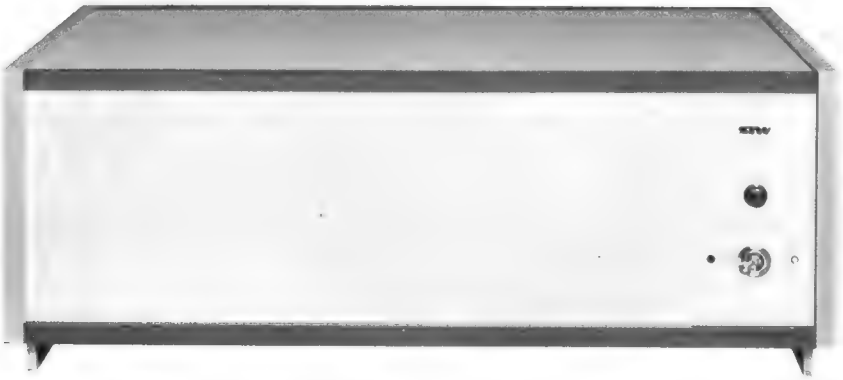
Klar & Beilschmidt
Landshut/Ergolding-West
Elektromechanik Rohr GmbH
Landshut/Ergolding-West

Verwaltung in 83 Landshut 1 · Postfach · Tel. 08 71/2 10 81/82 · Telex 058 203

SILIZIUM-TRANSISTOREN im

EV...

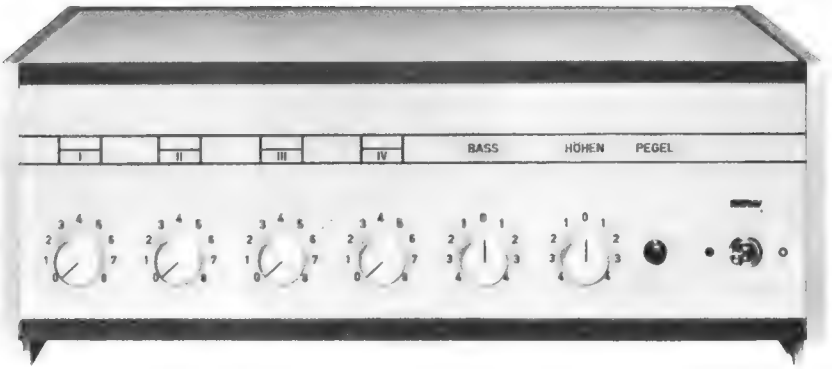
Datenblatt TB 1108—67



Endverstärker 15, 30, 60, 120 Watt.
Betriebsspannung 24-, 48-, 60-V-Batterie, 220 V, 50 Hz.
Für Ruf- und sonstige ELA-Anlagen.
1 Eingang mit Pegelregler.

MV...00

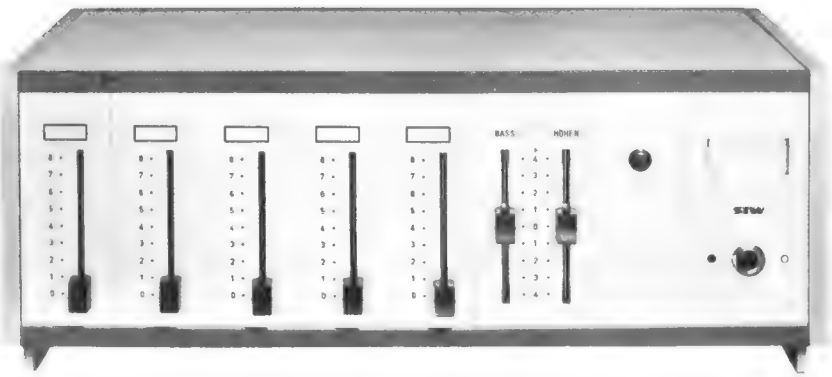
Datenblatt TB 1208—67



Mischverstärker 15, 30, 60, 120 Watt. Rundregler. 4 Eingänge.
Betriebsspannung 24-, 48-, 60-V-Batterie, 220 V, 50 Hz.
Für sämtliche ELA-Anlagen. Mit Steckeinheiten in 9 Ausführungen für die Eingänge.

MV...22

Datenblatt TB 1208—67



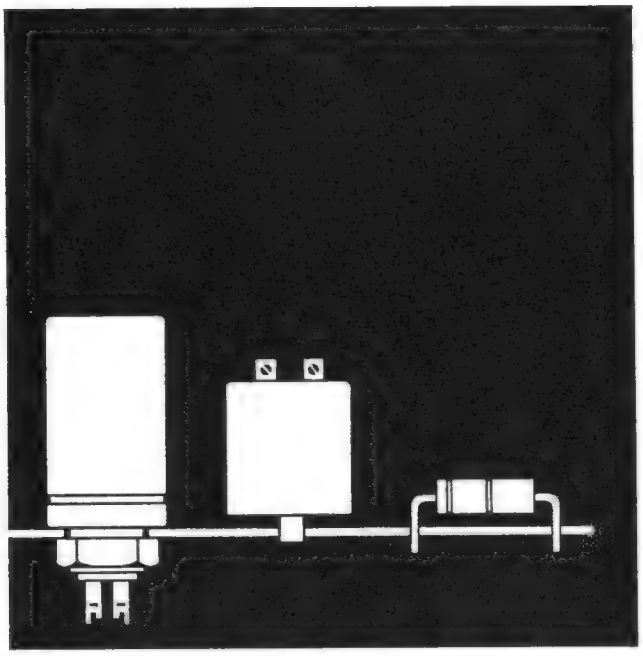
Mischverstärker 15, 30, 60, 120 Watt. Flachbahnregler. 5 Eingänge.
Betriebsspannung 24-, 48-, 60-V-Batterie, 110—265 V, 50 Hz.
Ausgang umschaltbar. Für hochwertige ELA-Anlagen.
Mit Steckeinheiten in 9 Ausführungen für die Eingänge.

Ferner liefern wir Mikrofone, Stative, Sprechstellen, Steuergeräte, Pulte, Verstärkerzentralen in jeder Größe, Einbaulautsprecher, Deckenlautsprecher, Wandlautsprecher, Druckkammerlautsprecher, Hörkissen, Lautsprechersäulen.

STW
ELEKTROAKUSTIK Stange u. Wolfrum · 1 Berlin 61 · Ritterstraße 11 · Telefon (03 11) 61 04 46 · Fernschreiber 184 819

Hydra-
Kondensatoren

Hochkapazitive Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren



für gewöhnliche Anforderungen
nach DIN 41332 und VDE 0560/15:
Bauformen (Niedervolt-Typen):
EFE mit Gewindesockel (Einlochbefestigung)
EGA mit oder ohne Gewindezapfen am Gehäuse
und Lötfahnen oder Schraubanschlüssen
ESE mit Lötstiftanschlüssen und Lötstiftbefestigung
EK mit Isolierumhüllung, beidseitig angeschweißte
Anschlußdrähte (in Gehäusen ≧ 10 mm ϕ)
Nennspannungen 3 bis 100 V–
Kapazitätswerte von 50 bis 100 000 µF
Anwendungsklasse HSF nach DIN 40040

. . . und außerdem:
Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren
für Elektronen-Blitzgeräte (Hochvolt-Typen);
Einfach- und Doppelanoden-Ausführung. Gehäuse nach
DIN 41115 mit Lötösen ohne Befestigungsteile

Hydrawerk AG., 1 Berlin 65, Drontheimer Str. 28/34

274

Wichtige Neuerscheinung

Ing. Hans Werner Fricke

Rechnen mit Logarithmen und Rechenstab

Eine allgemein verständliche Einführung mit durchgerechneten Beispielen aus der Elektrotechnik, Leistungselektronik und Unterhaltungselektronik

150 Seiten. Mit 67 Abbildungen und 4 Tabellen.
Broschiert DM 12,80

Das Buch vermittelt durch die vielen durchgerechneten Beispiele aus allen Gebieten der Elektrotechnik, Elektronik und Nachrichtentechnik sowohl dem bereits in der Praxis Stehenden als auch dem in der Ausbildung Befindlichen gediegene Kenntnisse, um sich in dem zu Unrecht gefürchteten Gebiet der Logarithmen zurechtzufinden. Die Praxis hat tausendfach bewiesen: Wer mit den Logarithmen umzugehen weiß, ist allen anderen voraus.

Aus dem Inhalt: Grundlagen (Der Zusammenhang von Potenzen, Wurzeln und Logarithmen; Der Zusammenhang zwischen dualen, dekadischen und natürlichen Logarithmen; Das Rechnen mit Bel, Dezibel und Neper) – Das Rechnen mit dem Rechenstab (Der Aufbau des Rechenstabes und das Einstellen auf den Skalen; Die logarithmische Teilung; Das Rechnen mit linear und logarithmisch geteilten Skalen; Die Überschlagsrechnung; Multiplikation und Division; Quadrate und Quadratwurzeln; Kuben und Kubikwurzeln; Winkelfunktionen; Die Mantissenteilung L; Die Teilungen LL bzw. P der natürlichen Exponentialfunktion; Das Rechnen mit festen Marken auf den Rechenstab-Läufer) – Das Rechnen mit Logarithmentafeln – Nomogramme mit logarithmischen Teilungen – Literaturhinweis.

Zu beziehen durch Buchhandlungen im In- und Ausland, andernfalls durch den Verlag.

Auf Anforderung übersenden wir gern unseren Spezialprospekt. Außerdem stehen Ihnen unsere Kataloge „Elektrotechnik, Elektronik, Elektrohandwerk" und „Automation, Unternehmensforschung" zur Verfügung.

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH

Heidelberg
Mainz
Basel

SYSTRON-DONNER
Universalzähler

Modell 11
1975.– DM

Direktes Zählen von 1 Hz bis 12,5 MHz • aufgebaut mit integrierten Schaltkreisen • Anzeige 4stellig in kHz mit automatischem Dezimalpunkt • extern ansteuerbar • Empfindlichkeit 0,1 V • Torzeiten 0,1 und 1 s • Genauigkeit ± 1 Zählschritt ± Frequenzstabilität des Netzes (0,1 %) • Quarzstabilisierung und bis zu 2 zusätzliche Stellen nachrüstbar

Modell 7014
4040.– DM

Meßbereich 0 bis 20 MHz • Eingangsempfindlichkeit 10 mV bei 1 MΩ/50 pF • Torzeiten 0,01, 0,1, 1,0 und 10 s • Genauigkeit ± 1 Zählschritt ± 1 in 10^5/Woche • 7stellige Anzeige • Vergleichsmessungen • Druckerausgang, 2 zusätzliche Stellen und hohe Zeitbasisstabilität gegen Aufpreis, Zeitintervallmessungen von 10 µs bis 10 s

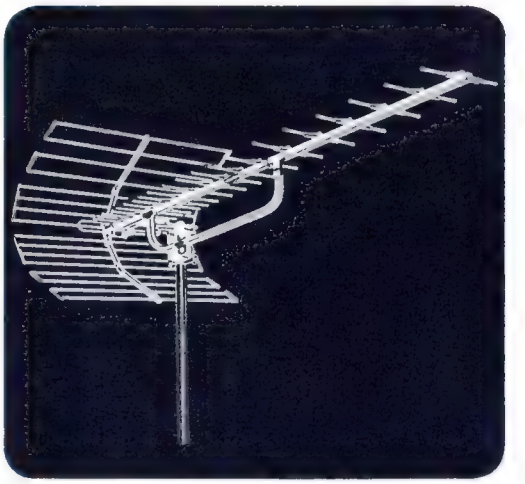
Modell 7015
10 575.– DM

Meßbereich 0 bis 100 MHz und 100 bis 500 MHz • Eingangsempfindlichkeit 100 mV bei 1 MΩ/50 pF • 7stellige Anzeige in kHz oder MHz mit automatischer Kommastelle • Stabilität der Zeitbasis 3 in 10^7/Woche • Temperaturdrift ± 2 in 10^8/°C • Eingang: front: und rückseitig • Oszillatorstabilität bis 5 in 10^{10}/24 Stunden und Druckerausgang sowie zwei zusätzliche Stellen gegen Aufpreis, Zeitintervallmessungen

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 55 · TELEFON 592421 · TELEX 0522106

17 dB bringt unsere neue UHF-Antenne teleplus.

Das ist viel. Und doch würde sie kaum auffallen, wenn sie nicht durch die extreme, mechanische Festigkeit zu etwas Besonderem würde.



So sind z. B. alle Elemente aus Rohr. Das wirkt sich besonders vorteilhaft auf die geringe Windangriffsfläche aus. Daß sich bei dieser Konstruktion ein günstiges Verpackungsvolumen ergibt, versteht sich von selbst.

WISI

WILHELM SIHN JR. KG.
7532 Niefern-Pforzheim · Postfach 89 · Ruf (07233) 851

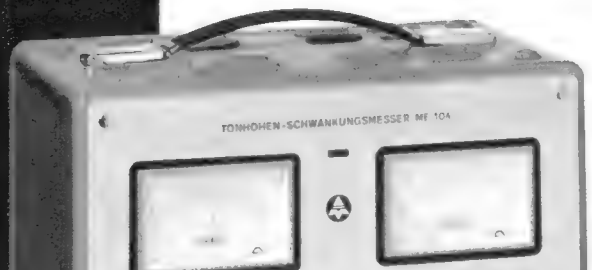
Senden Sie mir kostenlos Datenblätter über die Teleplus-Antennen.

Name _____

Ort _____

Straße _____

UNSERE NEUEN TONHÖHEN-SCHWANKUNGSMESSER JETZT LIEFERBAR!

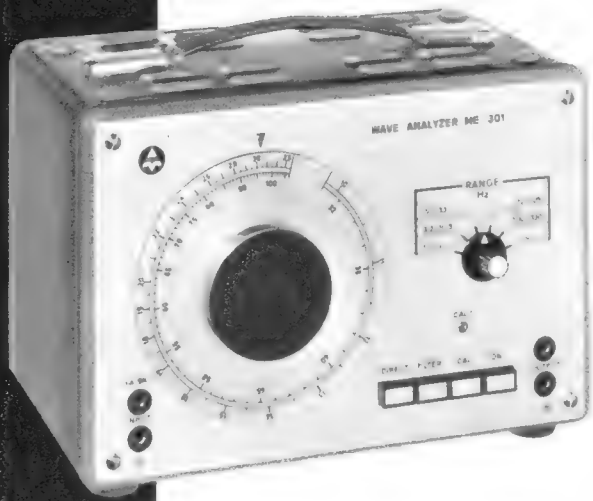


ME 104

Standard-Modell, jetzt mit 3 Meßbereichen (0,3 - 1,0 - 3,0 %) und Si-Halbleitern.

ME 102 B

Studio-Modell mit 3 Meßbereichen (0,1 - 0,3 - 1,0 %) Eingangspegel-Automatik, Sinus-Ausgang, Meßteil auf 3000 Hz umschaltbar!



ME 301

Filter für Schwankungs-Analysen. Angepaßt an alle, auch ältere Typen, unserer Schwankungsmesser. Meßbereiche: 1-330 Hz. Kontinuierlich durchstimmbar bei 40 dB Oktavdämpfung.

TECHNISCH-PHYSIKALISCHES LABORATORIUM
DIPL.-ING. BRUNO WOELKE
8 MÜNCHEN 2, NYMPHENBURGER STRASSE 47

Interessante Sonderangebote und Geräte

Preise einschließlich Mehrwertsteuer!

SIEMENS-Minipol-Relais, hermetisch abgeschlossen, besonders kleine Abmessungen, steckbar oder für gedr. Schaltung, 30 × 11 × 23 mm, Kontaktbel. 5 W
Trls. 186u, 60 V, 7900 Ω, 2 × Um ..... **DM 4.90**
Trls. 187u, 6 V, 190 Ω, 1 × Um ..... **DM 5.90**

SIEMENS-Rundrelais, 48 V –, Kontakte 4 × Um, 2 × Ein, 2 × Aus (max. 30 W) ..... **DM 3.90**

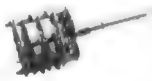
KACO-Min.-Leistungsrelais, Betriebsspanng. 12 V, 1 × Aus, Kontaktbelastung 5 A, Maße 30 × 25 × 15 mm ..... **DM –.70**
5 Stück ..... **DM 2.90**

Restposten:

SIEMENS-Schalterplatte, bestehend aus: 10 Relais (Siemens Trls 154c/114x), 2500 Ω, 18 V, Kontakte 1 × Ein, 1 × Aus, Goldkontakte, belastbar bis 5 A, 1 Relais Siemens Trls 154/97y, 2500 Ω 18 V, Kontakte 2 × Ein, Goldkontakte, bis 3 A belastbar; 2 Meßwiderst., 160 Ω 1 %, 4 W; 4 Meßwiderst., 80 Ω, 2 W; 4 Meßwiderst., 40 Ω, 2 W; 4 Meßwiderst., 20 Ω, 2 W; 4 Meßwiderst., 10 Ω, 2 W; Platine 220 × 100 mm, nur ..... **DM 19.–**

SONNENSCHEIN-Ladeschutzschalter, zum Einbau in Akkuladegeräte, autom. Ausschalten bei vollem Akku, auch als Schutzschalter in Transistor-Endstufen od. ä. zu verwenden.
Typ 1,5/12 für Akkus bis 12 V/8 Ah Kontakte: 2 Öffner, mit Schaltbild für autom. Ladegerät ..... **DM 3.40**
Typ 2 U 6 für Akkus bis 12 V/8 Ah Kontakte: 2 Umschalter, mit Schaltbild für autom. Ladegerät ..... **DM 3.90**

HIRSCHMANN-Diodenstecker, 3pol., unabgeschirmt **DM –.30**
10 Stück ..... **DM 2.50**



2 hochwertige Schalter als preiswerte Sonderangebote:
SEL-Stufenschalter
Achse 6 mm ⌀, Isolation Pertinax, Löffelkontakte versilbert, Lötfahnen verzinnt
Typ 333 3 Ebenen, je 3 × 3 Kontakte, mit Abschirmung zw. d. Ebenen, 45 mm ⌀ **DM 2.60**
Typ 911 9 Ebenen, je 1 × 11 Kontakte, 42 mm ⌀ **DM 4.90**

SIEMENS-Zwerggleichrichter
E 25 C 5, 10 Stück ..... **DM –.90**

Kleinblockgleichrichter (Fabr. SEL)

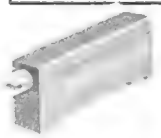
			10 St.
B 20 C 2500	(42 × 32 × 5 mm)	1.90	15.50
B 30 C 485	(30 × 28 × 7 mm)	–.60	5.–
B 30 C 700	(27 × 17 × 7 mm)	–.90	7.–
B 60 C 250	(19 × 17 × 7 mm)	–.70	6.–
B 90 C 120	(24 × 20 × 12 mm)	–.60	5.–

Besonders preiswert:
Elkos f. gedruckte Schaltung (Fabr. VALVO)

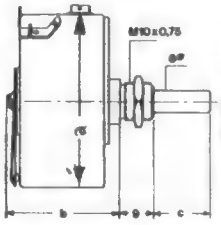
		1 St.	10 St.	100 St.
200 µF	350/385 V	1.10	9.–	75.–
100 + 100 + 50 µF	300/340 V	1.20	10.50	90.–
200 + 50 + 50 µF	350/385 V	1.70	14.–	110.–

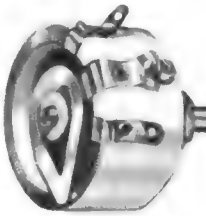
SEL-MKT-Kondensator
4,7 µF, 160 V, 44 × 17 mm ⌀
10 Stück ..... **DM 1.80**
100 Stück ..... **DM 12.–**

Potentiometer, 1 MΩ log., o. Sch., 23 mm ⌀
Achse 6 mm ⌀, 40 mm lang ..... **DM –.50**
10 Stück ..... **DM 3.50**



DALE-Feineinstell-Trimmpoti, hochwertiger Spindeltriebwiderstand, 0,5 W, 7 × 7 × 31 mm
10 kΩ, Lötfahnen
20 kΩ, f. gedr. Schaltung
50 kΩ, Drahtanschluß
je Stück ..... **DM 3.90**





Aus laufender Fertigung!
Hochlast-Potentiometer, zementiert, stabile und sehr präzise Ausführung, 6 mm Achs-⌀, lieferbar in folgenden Werten:
4,7/10/47/100 470 Ω
1/1,5/2,2/3,3/4,7 kΩ

Typ	Nennl.	Maße	Preis
1010	10 W	35 × 26 × 15 mm	DM 9.50
1030	30 W	46 × 30 × 15 mm	DM 10.80
1060	60 W	53 × 49 × 13 mm	DM 13.50

Messerkontakt-Steckverbindung, sicherste Kontaktgabe, verzinnte Lötfahnen, Preis für Stecker und Kupplungsleiste 16pol., kompl., 38 × 28 × 32 mm **DM 1.90**

Preiswerte Tuner (geringe Stückzahlen):

NSF-UHF/VHF-Allbereichtuner, mit Kapaz.-Dioden, Abstimmung und Abstimmeinheit, 6 Tasten mit Kanalvorwahl, Anzeigerolle, 2 × AF 139/1 × AF 106, Maße: Tuner 95 × 50 × 32 mm, Abstimmeinh. 150 × 135 × 50 mm **DM 45.–**

(AT 6380/01)

PHILIPS-UHF-Tuner, mit Abstimmeinheit, 3 Tasten, mit Kanalvorwahl, AF 139/AF 239, Maße: Tuner 97 × 70 × 30 mm, Abstimmeinh. 120 × 100 × 50 mm ..... **DM 31.–**

PHILIPS-UHF-Tuner (AT 6380/01), AF 139/AF 239, Maße 97 × 70 × 30 mm ..... **DM 26.50**

NSF-UHF-Tuner (60234), 2 × AF 139, Maße 90 × 60 × 35 mm ..... **DM 24.50**

(Anschlußschema nicht vorrätig)

VALVO-UKW-Tuner, 88–108 MHz, mit Variometerabstimmung, Röhre ECC 85, Maße 55 × 55 × 90 mm ..... **DM 3.90**

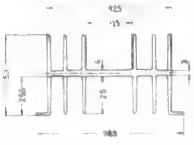
VALVO-Zeilenwobbler, m. ECL 80, Maße 100 × 50 × 40 mm ..... **DM 1.95**

NOGOTON-Intercarrier-Verstärker
FS-ZF-Tonverstärker, 5,5 MHz, 2 × BF 160, Maße 80 × 50 mm ..... **DM 2.40**
10 Stück ..... **DM 19.–**

Lötfahne, f. gedruckte Schaltungen u. Rasterplatten, Kupfer verzinnt, 8 × 2 × 0,6 mm, m. Lötöse 500 Stück ..... **DM –.95**
Besonders interessant für FS-Werkstätten:

Zeilentrafo
mit Hochspannungsfassung für DY 86, die leicht demontierbar ist.
1 Stück ..... **DM 2.40**
10 Stück ..... **DM 19.–**
100 Stück ..... **DM 150.–**

GRUNDIG-Diskus-Kanalwähler, Kanal 5–12, mit PCC 88 und PCF 80, mit Montagematerial, Anschlußbild und Umbauvorschlag, Maße 90 × 90 × 70 mm, 6 mm Achs-⌀, Preis mit Röhr. nur **DM 9.80**
10 Stück ..... **DM 75.–**



BLAUPUNKT-Zeilenlinearitätsspule NT 5401 **DM –.10**

Groß-Kühlkörper für Leistungstransistoren, Wärmewiderstand 1 °C/W! Körper Alu matt gebeizt, H 53 × B 82 × L 200 mm **DM 4.90**

Transistoren-Angebot

	1 St.	10 St.		1 St.	10 St.
			BC 108	1.10	8.50
AC 124	–.70	5.–	OC 74	1.20	9.–
AC 151	–.70	5.–	OC 304	–.70	5.–
AC 153	–.90	6.90	OC 318	1.30	9.50
AD 136	1.90	16.–	OC 139	1.90	16.–
AD 155	2.10	19.–	OD 603	1.90	16.–

Meßwiderstand (ROSENTHAL), f. Hochspannungstastköpfe, 495 MΩ ± 5 %, 77 × 7 mm ⌀ **DM 1.90**

OSRAM-Röhrenlampe E 14, 220 V ..... **DM –.70**
10 Stück ..... **DM 6.–**

Kohlemikrofonkapsel (Rest) ..... **DM –.60**
10 Stück ..... **DM 5.–**

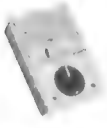
ISOPHON-Spezial-Lautsprecher HTP 25:
Breitbandlautsprecher für große Anlagen wie Musik-Kapellen, große Orgeln usw., mit eingeb. Hochtonkegel, Freq.-Bereich 38–18 000 Hz, Dauerbelastbarkeit 25 Watt (Musik 35 Watt), Impedanz 5 Ohm, 12 000 Gauß/57 000 Maxwell, Resonanzfrequenz 30 Hz. Besonderheit: eingegossene Spule mit Überlastschutz ... **DM 49.–**

Zum Bau von Verstärkern, Netz- und Ladegeräten usw.:

Stahlblechgehäuse (Fabr. PFEIFER), blankes, gezogenes Gehäuse mit Entlüftungskiemen, in Standard-Ausführung, bestehend aus Boden und Deckel.
Nutzbarer Einbauraum:
Grundfläche 260 × 160 mm
Innenhöhe 130 mm
Materialstärke:
Boden 1,4 mm
Deckel 0,8 mm ..... **DM 7.90**

ENGEL-Netztrafo, Typ GN 01 (EI 65)
prim. 110 220 V, sek. 230 V 16 mA
7 V/0,3 u. 6,3 V/0,3 ..... **DM 3.80**

ENGEL-Netztrafo, Typ GN 02 (EI 65)
prim. 110 220 V, sek. 210 V 43 mA
6,3 V/0,6 ..... **DM 3.80**



Taschen-Vielfachmeßgerät C 1000
Stabile Ausführung mit Bereichschalter, 1000 Ω/V, 11 Meßbereiche: V ≃ 0–10/50/250/1000 V, A = 0–1/100 mA, Ω 0–150 kΩ, Maße: 88 × 58 × 27 mm, mit Prüfschnüren und Batterie ..... **DM 19.80**

KEW-EINBAUINSTRUMENTE

Mod. MR 2 P (Drehspul) Güteklasse 2,5 m. transp. Plexiflansch, Flanschmaß 42 × 42 mm, Einbaumaß 38 mm, Einbautiefe 29 mm, Genauigkeit 2,5 %.
Lieferbare Werte:
100/200/500 µA ..... je **DM 13.90**
50–0–50/100–0–100 µA je **DM 13.90**
1/10/100 mA ..... je **DM 11.90**
1/5/10/15 A ..... je **DM 11.90**
6/10/15/25/300 V ..... je **DM 11.90**

KEW-Profil-Einbauinstrumente (Drehspul): Güteklasse 2,5
Mod. EW 16, Maße: B = 83,5 × H = 32 × T = 89 mm
Einfach-System
Gleichspannung: 6/10/25/300 V ..... je **DM 19.80**
S-Meter (1 mA/90 Ω) ..... **DM 23.50**
Gleichstrom: 50 µA (1100 Ω) ..... **DM 34.50**
100 µA (1100 Ω) ..... **DM 29.50**
500 µA (150 Ω) ..... **DM 24.50**
1 mA (90 Ω) ..... **DM 19.80**
100 mA (90 Ω) ..... **DM 19.80**

Bühler-Hochleistungsmotor
Kleinausführung für Modellbau usw., 2–12 V =, Stromaufnahme max. 120 mA, Achse 2 mm ⌀, mit aufgefl. Schnecke 5 mm ⌀, ca. 3500 U/min, zusätzlicher Ausschalter durch Schubstange, Motormaße 35 × 20 mm ⌀, Preis per Stück ..... **DM 1.20**
5 Stück nur ..... **DM 4.90**

VALVO-Synchron-Langsamläufer-Motoren
bei 50 Hz, 250 U/min, selbstumlaufend, Maße 51 mm ⌀ × 12 mm, 90 g, Achse 1,6 mm ⌀

Typ				
AU 5005/97	Achse rechts u. links,	24 V,	54 mA,	15 pcm
AU 5005/99	linksdrehend,	24 V,	54 mA,	15 pcm
AU 5005/14	linksdrehend,	117 V,	13,5 mA,	15 pcm
AU 5006/14	linksdrehend,	117 V,	13,5 mA,	25 pcm
AU 5005/04	rechtsdrehend,	117 V,	13,5 mA,	15 pcm
AU 5006/13	linksdrehend,	110 V,	13,5 mA,	25 pcm

(Listenpreis 30.–) Stück nur **DM 1.20**

MONARCH-Tonbandchassis TD 10/4, mechanisch fertig aufgebautes Tonbandlaufwerk mit Tonköpfen und Motor (jedoch ohne elektr. Teil). 3 Geschwindigkeiten (Gleichlauf) 4,75 (0,35 %), 9,5 (0,25 %), 19 cm (0,15 %), Tonköpfe 4-Spur Stereo, Platz für 3. Kontrolltonkopf, Spulengröße 18 cm, ausgerüstet mit Dreiweg-Schaltung (Start-Vorlauf-Rücklauf-Schalter), Aufnahme-Sperre, Motor dyn. ausgewuchtet, 220 V, 50 Hz (Umpolmöglichkeit), Maße: 311 × 213 mm, unter Werkboden 70 mm / über Werkboden 70 mm ..... **DM 129.–**

Anzahlung DM 13.– 10 Monatsraten à DM 12.60

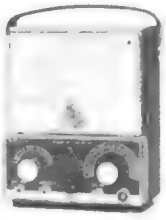
NF-Signalgenerator TY 75

Frequenz-Bereich: Sinus 20 bis 200 000 Hz, Rechteck 20 bis 30 000 Hz in 4 Bereichen
Genauigkeit: ± 2 %
Ausgangsspannung:
Sinus max. 6 V (eff.),
Rechteck max. 6 V (eff.)
Klirrfaktor: weniger als 1 %
Röhren: ECC 81, 12 BH 7,
Silizium-Diode, Thermistor
Maße: 210×150×120 mm, 2,3 kg
Mit Meßschnüren u. Anleitung **DM 153.–**
Anzahlung DM 15.–
10 Monatsraten à DM 15.–

HF-Signalgenerator TY 85

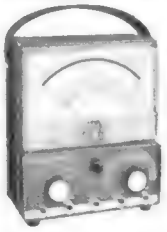
Frequenz-Bereich: 100 kHz bis 150 MHz in 6 Grundwellen-Bereichen, 120 MHz–300 MHz mit Oberwellen
Genauigkeit: ± 1 %
HF-Ausgangsspannung:
0,1 V (H), 100 V (L)
Modulation: 400 Hz,
oder Fremdmodulation
Röhren: ECC 81, ECC 83,
Silizium-Diode
Maße: 210 × 150 × 120 mm, 2 kg
Betriebsspannung: 220 V/7 W
Mit Meßschnüren u. An eitung **DM 130.–**
Anzahlung DM 13.– 10 Monatsraten à DM 12.50

KEW 142 – Röhrenvoltmeter mit Spiegelskala



7 Gleichspannungsbereiche
0–1500 V (11 MOhm, ± 3 %)
7 Wechselspannungsbereiche
0–1500 V (11 MOhm, ± 3 %)
7 Wechselspannungsbereiche
Vss 0–4000 V
7 dB Meßbereiche
– 20...+ 65 dB (0 dB = 1 mW an 600 Ohm, 1,4 MOhm, ± 5 %)
7 Widerstandsbereiche
0–1000 MOhm (± 3 %)
(90°), 2 Röhr. (6 AL 5, 12 AN 7).
1 Diode. Meßwerk 200 µA, Netzspannung: 220 V, 50 Hz, Maße: 100 × 190 × 80 mm, Gewicht 1,8 kg. Barpreis einschließl. DC-Tastkopf, Meßschnüre, deutsche Anleitung ..... **DM 139.75**
Anzahlung DM 14.– 10 Monatsraten à DM 13.50

KEW 140 – Volt-Ohm-Milliamperemeter



mit Spiegelskala
20 000 Ω/V –, 5000 Ω/V ~
23 Meßbereiche
Gleichspannung:
0–0,25/1/2,5/10/50/250/1000/5000 V (20 000 Ω/V ± 3 %)
Wechselspannung:
0–2,5/10/50/250/1000/5000 V (5000 Ω/V ± 4 %)
Gleichspannung:
0–50 µA/1 mA/10/100/500 mA/10 A (20 000 Ω/V ± 3 %)
Widerstände:
0–2 kΩ/200 kΩ/20 MΩ
dB (Pegel): – 20 bis + 50 dB in 4 Bereichen. Frequenz: 10 Hz–100 kHz in 3 Bereichen. Maße: 190 × 170 × 105 mm, 1,5 kg. Batterien: 1 × Mono (1,5 V), 4 × Mignon (1,5 V). Mit Meßschnüren und Batterien ..... **DM 124.–**

25 % Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten

Modell H 62 Spiegelskala
20 000 Ω/V ≃, 17 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–10/50/250/1000 V
Wechselspannung: 0–10/50/250/1000 V
Tonfrequenzspannung:
0–10 50/250/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/0–250 mA
Widerstand: 0–60 kΩ/0–6 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 22 dB
Maße: 115 × 85 × 25 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 37.50**

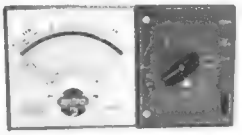
Modell CT 500 Spiegelskala
20 000 ΩV –, 10 000 Ω/V ~
20 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung:
0–2,5/10/50/250 500/5000 V
Wechselspannung:
0–10/50/250/500 1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/5/50/500 mA
Widerstand: 0–12/120 kΩ/1,2/12 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 62 dB
Maße: 140 × 90 × 40 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitg. **DM 49.50**

Modell CT 300 Spiegelskala
30 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~
21 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung:
0–0,6/3/15/60/300 600/1200/3000 V
Wechselspannung:
0–6/30/120 600/1200 V
Gleichstrom: 0–30 µA/60/600 mA
Widerstand: 0–10 kΩ/1/10 100 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB
Maße: 150 × 100 × 45 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitung **DM 59.50**

Modell CT 330 Spiegelskala
20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~
24 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung:
0–0,6/6/30/120/600/1200/3000/6000 V
Wechselspannung:
0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0–60 µA/6/60/600 mA
Widerstand: 0–6/600 kΩ/6/60 MΩ
Kapazität: 50 pF–10 000 pF, 1000 pF–0,2 µF
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB. Maße: 150 × 100 × 48 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 59.50**

Modell CT 650 Spiegelskala
50 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~
20 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung:
0–3/12/60/300/600/1200 V
Wechselspannung:
0–6/30/120/300/1200 V
Gleichstrom: 0–30 uA/6/60/600 mA
Widerstand: 0–16/160 kΩ/1,6/16 MΩ
Pegel dB: –20 bis +63 dB
Maße: 130 × 90 × 35 mm
Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 59.50**

Modell CT 660 Spiegelskala



20 000 Ω/V ≃, 30 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Meßwerk: 33 µA
Gleichspannung: 0–1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Wechselspannung:
0–1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/2,5/25/500 mA
Widerstand: 0–5/50/500 kΩ/5 MΩ
Pegel-dB: – 20 bis + 22 dB
Maße: 185 × 100 × 44 mm
Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 66.50**

(Bitte geben Sie bei TZ-Bestellung Geburtsdatum und Beruf an.)

Völkner
33 Braunschweig
Ernst-Amme-Str. 11
Telefon (05 31)
5 20 32 / 33 / 34
Telex 952 547
Postfach 8034

Gutscheine,

die Ihre Fachbibliothek auffüllen . . .

Gutschein

für den Bezug von Franzis-Fachbüchern im Werte von

EIN PUNKT **DM 10.–** EIN PUNKT

Dieser Gutschein wird vom Franzis-Verlag, München, gegen Franzis-Fachbücher im Werte von DM 10.– eingelöst. Die Erstattung des Betrages in bar kann nicht erfolgen.

Gültig bis 31. 12. 1969

Gutschein

für den Bezug von Franzis-Fachbüchern im Werte von

EIN PUNKT **DM 10.–** EIN PUNKT

Dieser Gutschein wird vom Franzis-Verlag, München, gegen Franzis-Fachbücher im Werte von DM 10.– eingelöst. Die Erstattung des Betrages in bar kann nicht erfolgen.

Gültig bis 31. 12. 1969

Gutschein

für den Bezug von Franzis-Fachbüchern im Werte von

EIN PUNKT **DM 10.–** EIN PUNKT

Dieser Gutschein wird vom Franzis-Verlag, München, gegen Franzis-Fachbücher im Werte von DM 10.– eingelöst. Die Erstattung des Betrages in bar kann nicht erfolgen.

Gültig bis 31. 12. 1969

Gutschein

für den Bezug von Franzis-Fachbüchern im Werte von

EIN PUNKT **DM 10.–** EIN PUNKT

Dieser Gutschein wird vom Franzis-Verlag, München, gegen Franzis-Fachbücher im Werte von DM 10.– eingelöst. Die Erstattung des Betrages in bar kann nicht erfolgen.

Gültig bis 31. 12. 1969

Natürlich kann man sie nicht an irgendeinem Schalter abholen, die Gutscheine. Auch werden sie einem nicht per Post zugestellt. Man muß schon etwas dafür tun, denn: „Vor den Preis haben die Götter den Schweiß gesetzt . . ."

Wir rufen unsere Leser auf, sich an der FUNKSCHAU-Freundschaftswerbung 1969 zu beteiligen. Jedermann ist dazu eingeladen. Jeder kann Erfolg haben, wenn er nur mit warmem Herzen und klaren Beweisen für die FUNKSCHAU spricht.

Die Brücke zur Praxis . . .

so wird die FUNKSCHAU oft von ihren Lesern genannt. Ist es da ein Wunder, wenn die Auflage der FUNKSCHAU von Heft zu Heft steigt und Ende 1968 die stolze Zahl von über 75 000 erreichte! Würden sich so viele Leser finden, wenn die FUNKSCHAU nicht haargenau auf die Belange der Praxis zugeschnitten wäre? Praxis so viel wie möglich, Theorie so viel wie nötig – das ist das ungeschriebene Gesetz der FUNKSCHAU-Redaktion, an das sie sich hält und an das sie sich auch in Zukunft halten wird.

Fortbildung als Dauerauftrag

Mit diesen drei Worten ist der Wert der FUNKSCHAU schnell umrissen. Derjenige erweitert sein Fachwissen fast ohne große Anstrengungen, der die FUNKSCHAU regelmäßig liest und studiert. Es gibt Quellen, die immer sprudeln. Die FUNKSCHAU ist eine Quelle, die nie versiegt, die man nie ausschöpfen kann. Es wird vom Bildungsnotstand gesprochen; die FUNKSCHAU bewährt sich seit Jahr und Tag bei der Fortbildung.

Was man schwarz auf weiß besitzt, kann man getrost nach Hause tragen

Töricht ist es, die FUNKSCHAU über die Schulter eines anderen zu lesen oder von Zeit zu Zeit einmal in ihr herumzublättern. Nur das Abonnement zwingt zur regelmäßigen, systematischen Lektüre, bringt Vorteil, ist der Weg zum Erfolg.

Niemals wird jemand klagen,

in der FUNKSCHAU stehe zu wenig drin. Eher wird gestöhnt: Da stehe zu viel drin! Das aber ist der große FUNKSCHAU-Vorteil: Sie ist eine Universalzeitschrift, die jedem etwas bringt, ob jung oder alt, lernbegierig oder erfahren, ob Lehrling oder versiertem Fachmann. Das macht das Werben leicht.

Die Qualität der FUNKSCHAU soll weiter steigen

Ist das überhaupt noch möglich? Die Redakteure der FUNKSCHAU glauben es. Sie sind Männer der Praxis, die wissen, was „draußen" gebraucht wird. Ihr ganzes Sinnen und Trachten ist darauf gerichtet, der FUNKSCHAU das höchstmögliche Maß zu geben, an Aktualität, Praxisnähe, Genauigkeit, Mannigfaltigkeit. Lassen Sie deshalb ruhig die FUNKSCHAU für sich selber sprechen. Zugkräftige FUNKSCHAU-Probenummern stehen unentgeltlich zur Verfügung.

Auch der Anzeigenteil ist wichtig, denn . . .

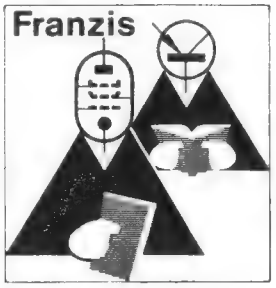
Anzeigen sind Informationen. Wichtige Informationen sogar, für den, der sie richtig auswertet. Gerade in die FUNKSCHAU werden bewußt aussagekräftige Verkaufsanzeigen gesetzt. Aus ihren präzisen, detaillierten Angaben kann der FUNKSCHAU-Leser entnehmen, welche Bauteile, welche Geräte sich gerade auf dem Markt befinden und wozu sie sich eignen. Die Anzeigen in der FUNKSCHAU sind die firmenkundlichen Ergänzungen zu dem sachlichen, redaktionellen Teil der FUNKSCHAU. Ein weitblickender Fachmann wird auf die FUNKSCHAU-Anzeigen nicht verzichten. – Und noch eins: Die FUNKSCHAU müßte 5 Mark und mehr kosten, wenn uns die Anzeigenerlöse nicht helfen würden.

Die FUNKSCHAU bleibt preiswert.

Das einzelne Heft kostet DM 2.–. Bitte prüfen Sie und urteilen Sie selbst, was man heutzutage für zwei Mark kaufen kann. Überlegen Sie sich einmal, wieviel Wissen und Erfahrungen in einem FUNKSCHAU-Heft für zwei Mark zusammengetragen worden sind. Dieses Argument ist ein Trumpf, den so schnell keiner sticht. Im Kalender-Jahresabonnement von DM 42.– ist die FUNKSCHAU sogar um runde 6 Mark billiger als bei Einzelbezug.

Wenn Sie Werbematerial anfordern, benutzen Sie möglichst die Bestellkarten „Werbeaktion 1969". Sie liegen diesem Hefte bei. Weitere Bestellkarten sowie Probenummern der FUNKSCHAU sendet der Franzis-Verlag sofort ab, wenn sie angefordert werden.

Franzis-Verlag München



10 Werbeargumente die überzeugen

1. Jeder will im Beruf vorwärtskommen. – Die Funkschau hat sich als Ausbildungszeitschrift bewährt.

2. Junge Techniker müssen lernen, lernen, nochmals lernen. – Die Funkschau bringt laufend Ausbildungsserien für den Anfänger.

3. Selbst erfahrene Service-Techniker stehen oft vor einem neuen Problem. – Die Funkschau bringt laufend Service-Unterlagen und Erfahrungen aus anderen Werkstätten.

4. Ingenieure brauchen moderne Arbeitsunterlagen. – Die Funkschau bringt regelmäßig Arbeitsblätter und Ingenieurseiten.

5. Technische Kaufleute müssen wissen, was sich in ihrer Branche tut. – Die Funkschau hält die notwendigen, wirtschaftlichen Informationen mit der ständigen Beilage »funkschau elektronik express« bereit.

6. Funkamateure wollen die weltweite, technische Entwicklung ihres Hobbys verfolgen. – Die Funkschau beschreibt laufend neue Geräte und moderne Schaltungen.

7. Alle Radio- und Fernsehtechniker, Lehrlinge, Amateure, Meister, Ingenieure, Kaufleute, die auf dem weiten Feld der Elektronik tätig sind, brauchen den sicheren Wegweiser, den zuverlässigen Ratgeber. Die Funkschau leistet als aktuelle Fachzeitschrift wertvolle Hilfe dabei.

8. Die Funkschau garantiert eine optimale Übersicht mit kurzer Zugriffszeit, weil sich der Textteil zerlegen, sinnvoll nach Sachgruppen aufteilen und arbeitssparend ablegen läßt.

9. Regelmäßige Seiten: Antennen-Service, Aus der Welt des Funkamateurs, Auto- und Reiseempfänger, Bauanleitungen, Bauelemente, Berufsausbildung, Elektroakustik, Elektronik, Fernsehempfänger, Fernseh-Service, Fernsteuerung, Für den jungen Funktechniker, Geräteberichte, Ingenieurseiten, Meßtechnik, Schallplatte und Tonband, Schaltungssammlung, Service-Technik, Stereotechnik, Werkstattpraxis u. a.

10. Regelmäßige Beilagen: Funktechnische Arbeitsblätter, funkschau elektronik express.

Werbeaktion 1969 Bedingungen

1. Es können nur volle Jahresabonnements der Funkschau geworben werden. Beginn des Jahresabonnements ist an jedem Monatsersten möglich.

2. Werbeabonnements-Bestellungen möglichst in die speziellen Bestellkarten Werbeaktion 1969 eintragen.

3. Als neu geworben gelten nur solche Abonnenten, die die Funkschau im letzten Jahre nicht bezogen haben.

4. Für die Werbung eines jeden Jahres-Abonnenten erhalten Sie einen Gutschein im Werte von DM 10.– für den Kauf von Franzis-Fachbüchern. Dazu wird für Sie ein Pluspunkt notiert, der Ihnen Chancen bei der Prämierung der 25 Erfolgreichen gibt. Je mehr Pluspunkte – um so höher ist Ihre Chance.

5. Die DM-10.—Gutscheine werden automatisch zugesandt, wenn Ihr neugeworbener Abonnent das Bezugsgeld für die Funkschau bezahlt hat.

6. Wiederverkäufer – das sind Buch- und Fachhändler, die die Funkschau verkaufen – sind von der Werbeaktion aus verständlichen Gründen ausgeschlossen.

7. Die Werbeaktion 1969 läuft bis zum 31. Dezember 1969.

30 Prämien für die Erfolgreichsten

Die 30 erfolgreichsten Werber der Abonnenten-Werbeaktion 1969 werden auch diesmal wieder durch wertvolle Prämien ausgezeichnet. Die Verteilung erfolgt sofort nach Beendigung der Werbeaktion.

1. Prämie

Eine radiotechnische Handbücherei, bestehend aus je einem Exemplar sämtlicher am 31. Dezember 1969 lieferbaren Fachbücher unseres Verlages im Gesamtwert von etwa DM 1000.–

2. Prämie

Eine Sammlung unserer Radio-Praktiker-Bücherei von über 100 Nummern im Gesamtwert von etwa DM 300.–.

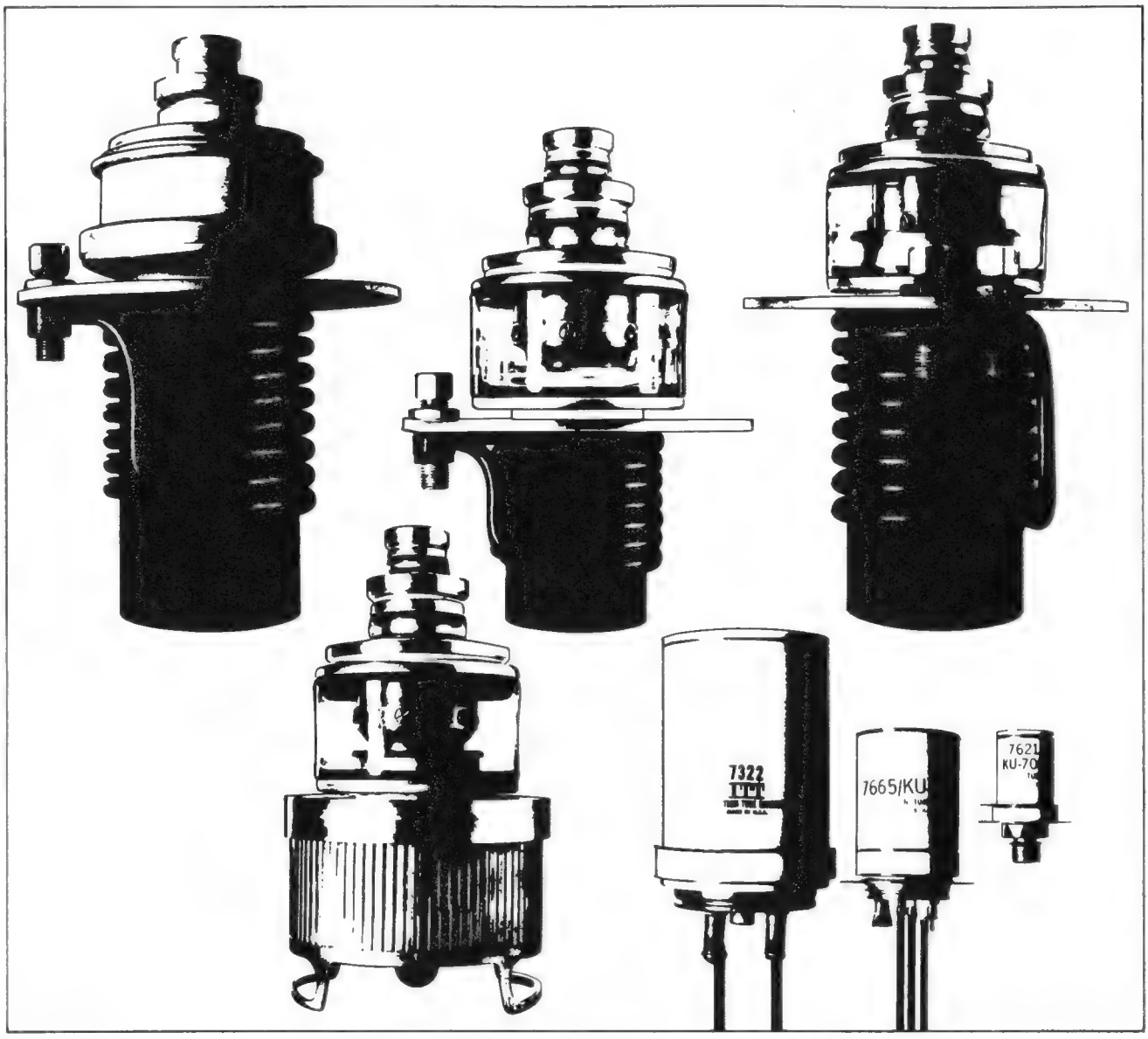
3. Prämie

Eine radiotechnische Handbücherei unseres Verlages, bestehend aus Fachbüchern Ihrer Wahl im Werte von DM 150.–.

4. bis 30. Prämie

Je ein Telefunken-Fachbuch „Halbleiter-Lexikon".

Franzis-Verlag München



Industrie-Senderöhren – Wasserstoff-Thyratrons und Spark Gaps

Industrie-Senderöhren für HF-Erwärmung im Bereich von 2,5 bis über 100 kW und bis 300 MHz. Ausführungen: druckluft-, wasser- oder dampfgekühlt mit separatem oder integriertem Kühltopf in Glas- oder Keramiktechnik.
Wasserstoff-Thyratrons zur Impulsmodulation; Spitzensperrspannungen von 3 kV bis 50 kV, Impulsleistungen von 0,05 bis 125 MW; mehr als 60 Typen stehen zur Wahl – für jeden Verwendungszweck.
Spark-Gaps als Überspannungsschutz in Hochspannungs-Schaltkreisen. Ansprechzeit: 0,1 µs und kleiner, Arbeitsspannungen: 0,6 bis 100 kV, Spitzenströme: 1-100 kA, gasgefüllt, in Glas- oder Keramikausführung.
Unsere Ingenieure beraten Sie gern.

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
Vertrieb Spezialröhren
7300 Eßlingen, Fritz-Müller-Str. 112
Telefon: **(07 11) 35 1 41, Telex: 07-23 594

Im weltweiten ITT Firmenverband

SEL

★★★

Geräte mit Pfiff verkaufen sich besser.

Sanyo Geräte haben etwas Besonderes. Eine kleine Idee. Eine neuartige Verwendungsmöglichkeit. Eine sinnreiche Bedienungsvereinfachung. Ein Zubehörteil, das andere Fabrikate getrennt verrechnen. Oder eine etwas höhere Leistung.

Zum Beispiel die Ausgangsleistung des UKW-Reisesupers 10H-850L: volle 900 mW, ein überraschender Wert für ein so kleines, handliches Gerät. (Es empfängt UKW, MW, KW und LW.) Ein guter Aufhänger im Verkaufsgespräch!

Sanyo baut Hunderte von Elektrogeräten:
Radios, Fernsehempfänger (auch in Farbe), Tonbandgeräte, Stereoanlagen, Haushalts- und Küchengeräte, Klimaanlagen und vieles, vieles mehr.

Sanyo bietet mehr——auch mehr für Sie.
SANYO

Wir schicken Ihnen gerne weitere Informationen.

Bitte ausschneiden, auf eine Postkarte kleben und senden an:

PERFECT GmbH
7850 Lörrach / Baden, Zeppelinstr. 50 oder

BUTTSCHARDT
Basel, Lindenhofstr. 32, Schweiz oder

INTERPAN Marek & Co.,
Wien I, Jasomirgottstr. 3-1-6, Österreich

Name _____

Postleitzahl/Ort _____

Strasse _____

10H-850L, 10G-831A

Europavertretung: **M. Spitzer-Mileger, Basel**

Radio-Phono-Fernseh-Katalog 1968/69

Wie alljährlich erschien rechtzeitig zur Weihnachts-Saison der umfangreiche Katalog für den Fachhandel vom Radio-Verlag Ing. H. Zimmermann, Hamburg. Auf 478 Seiten im DIN-A4-Format werden folgende Geräte im Bild, mit den technischen Daten und mit ihren Besonderheiten, aufgeführt: Fernsehempfänger, Heimempfänger, Musiktruhen, Hi-Fi-Anlagen, Reiseempfänger, Autosuper, Phono- und Tonbandgeräte. Der zweite Teil enthält Zubehör, wie z. B. Röhren und Bauelemente, Antennen, Verstärker, Meß- und Werkstattgeräte. Der Katalog führt naturgemäß unterschiedliche Preise auf (Festpreise, Richtpreise und Verrechnungspreise), und er ist nur für den Fachhandel bestimmt.

Hi-Fi-Fachhandels-Seminar 1969

Das Deutsche High-Fidelity-Institut hat für 1969 die folgenden Seminare vorgesehen:

Grund-Seminar	17. 3. bis 21. 3. 1969
Fortgeschrittenen-Seminar	11. 5. bis 14. 5. 1969
Chef-Seminar	14. 5. bis 17. 5. 1969

Zum Grund-Seminar sind alle Fachverkäufer zugelassen; für das Fortgeschrittenen-Seminar können sich alle *Anerkannten High-Fidelity-Fachberater dhfi* anmelden. Die Teilnehmergebühren für das Grund-Seminar betragen 120 DM, für das Fortgeschrittenen-Seminar 150 DM und für das Chef-Seminar 180 DM; hinzu kommen die Kosten für Unterbringung und Verpflegung. Voranmeldungen können bereits jetzt vorgenommen werden an: Deutsches High-Fidelity Institut e. V., Frankfurt/M., Feldbergstr. 45.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Feldeffekttransistoren im AM-Eingangsteil
Digitaluhr zum Selbstbau
Sendeantennen für große Grenz- und Kurzwellensender
Eine integrierte Schaltung als Ton-Zf-Verstärker
... und das große Doppel-Preisausschreiben

Nr. 1 erscheint als 1. Januar-Heft · Preis 2.– DM
im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühren 3.80 DM

Funkschau vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik

Herausgeber: FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

weitere Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 10. und 25. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 2 DM. Jahresbezugspreis 40 DM zuzügl. Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) mit enthalten. – Im Ausland Jahresbezugspreis 48 DM zuzüglich 6 DM Versandkosten, Einzelhefte 2.50 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 78 33 99. Fernschreiber/Telex 213 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17–19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Elastisches Keramikmaterial

FUNKSCHAU 1968, Heft 20, Seite 617

Zu dieser Veröffentlichung unseres Mitarbeiters Otto Limann teilt uns ein mit der Materie vertrauter Leser folgendes mit:

Der Kurzbericht ist offensichtlich eine freie Übersetzung des in der Zeitschrift „International Electronics" Heft Februar/März 1968, Seite 15, erschienenen Referats, wo erstmals dieser Stoff erwähnt wurde. Inzwischen hat die bereits im Ursprungstext ziemlich mißverständlich formulierte Darstellung die Runde durch die deutsche und europäische Fachpresse gemacht, ohne dabei an Klarheit zu gewinnen. Im Gegenteil habe ich einige noch weiter entstellte Übersetzungen gefunden, z. B. aus der Schweiz, denen gegenüber Ihre Darstellung positiv absticht.

Der Notiz zugrunde liegt das französische Patent Nr. 1 517 309, angemeldet am 23. 3. 1967, erteilt am 5. 2. 1968, mit US-Priorität vom 13. 5. 1966. Erfinder sind die Herren Delaney und Speilberger. Anmelder ist, wie Ihre Notiz feststellt, die IBM.

Aus dieser Patentschrift geht klar hervor, daß es sich um das inzwischen in der Piezotechnik weit verbreitete Material PZT handelt (Bleititanat – Bleizirkonat). Dieses wird heute in größtem Umfange für elektromechanische Wandler verwendet, z. B. auch in dem von Ihnen auf Seite 647 des gleichen Heftes beschriebenen keramischen Tonabnehmersystem von Philips. Allerdings wird im vorliegenden Falle der PZT-Grundstoff nicht als massiver kristalliner Körper, sondern in Pulverform und durch ein leicht schmelzendes Glas gebunden verwendet.

Das ergibt allerdings ungewöhnliche elastische Eigenschaften. Man kann jedoch nicht sagen, daß der Stoff besonders elastisch ist. Die Abweichung vom normalen Verhalten besteht darin, daß die *Wärmedehnung* im Bereich um 300 °C nicht linear ist. Metalle mit solchen Eigenschaften sind als „Konvar" und „Invar" seit langem bekannt. Auch die Ursache des Effektes ist bei diesen Metallen analog. Sie beruht auf dem Überschreiten des magnetischen Curiepunktes, während bei der hier beschriebenen Keramik der ferroelektrische Curiepunkt überschritten wird. Diese spezielle Eigenschaft ermöglicht also die Verwendung in den skizzierten Fällen.

Die Anwendung für dielektrische und ähnliche Zwecke ist offenbar nur eine naheliegende Vervollständigung des Patentes.

Eine Lektion Digital-Elektronik

FUNKSCHAU 1968, Heft 20, Seite 619

Sie können jedes englische Lexikon befragen: Da steht hinter „digit" 1. Finger; 2. Ziffer (oder „Zahl unter 10", was dasselbe ist).

Nachdem die Digital-Elektronik nach vergessenen Anfängen in Deutschland während des letzten Weltkrieges in der Nachkriegszeit aus den USA nach Europa kam, kam auch die Bezeichnung „Digital" von dort. Ich glaube nicht, daß ein US-Amerikaner, wenn er „digit" sagt, sich darüber im klaren ist, daß das Wort ursprünglich aus dem Lateinischen stammt; er benutzt das Wort in der Bedeutung, die gerade vorliegt – in der Elektronik also „Ziffer". Ein Digitalrechner ist also ein „Ziffernrechner" im Gegensatz zum Analogrechner. Es ist hier wie in vielen Fällen, wo man zu faul ist, die englische Ausdrucksweise zu übersetzen, sondern die englischen Ausdrücke einfach übernimmt; von „Sprachlaien" wird dann den Ausdrücken oft eine falsche Bedeutung unterlegt. Weitere Beispiele: Container statt Behälter; Geburtenkontrolle statt Geburtenregelung (to control heißt steuern, regeln!).

Dr. rer. nat. W. Wisotzky, Hamburg

Sockelstifte bei Bildröhren

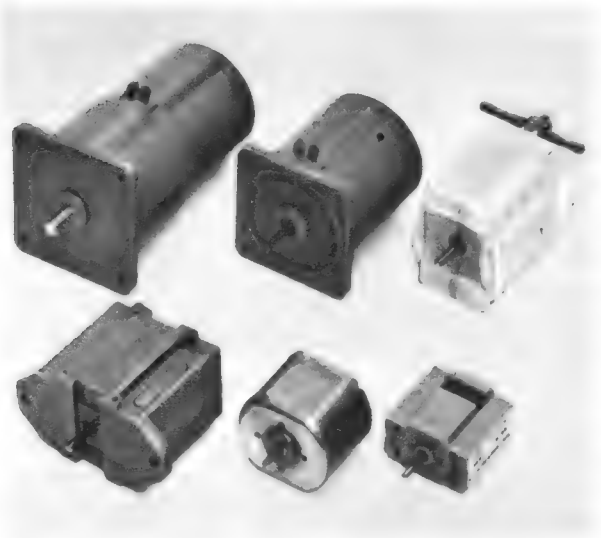
*FUNKSCHAU 1968, Heft 21, Seite *1737*

Den beschriebenen Fehler bzw. Mangel an Bildröhren – beim Abziehen der Fassung bricht ein Sockelstift und bleibt in der Fassung hängen – habe auch ich des öfteren feststellen müssen, und es ist in der Tat wünschenswert, wenn die Hersteller diesem Mangel etwas Aufmerksamkeit widmen würden. Die Frage des Schreibers: „Wer ist hier der Schuldige?" ist sehr berechtigt. Außerdem, wie soll es dem Kunden einleuchtend beigebracht werden, daß er eine neue Bildröhre kaufen müßte, obwohl dieser Fehler erst infolge einer Reparatur des Gerätes entstanden ist.

Nun, es gibt eine Alternative: den Versuch zu reparieren. Ich habe es versucht, und zwar mehrfach schon mit bestem Erfolg. Unter Berücksichtigung, daß ein Bildröhrenhals – mechanisch gesehen – sehr empfindlich ist, habe ich diesen vorsichtig mit einer Schaumgummihülle versehen, so daß der Stiftsockel nach oben

VALVO Bauelemente für die gesamte Elektronik

Gleichstrom-Kleinstmotoren



In der ständig erweiterten Reihe unserer Gleichstrommotoren stehen jetzt unter anderem Typen für folgende Anwendungen zur Verfügung:

Haushaltskleingeräte
Qualitätsspielzeug (funkentstört durch VDR)
Filmkameras
Industrielle Vorschubaufgaben

Unsere Motoren wurden speziell im Hinblick auf elektronische Steuerung und Konstanthaltung einer oder mehrerer Drehzahlen entwickelt.
Wir sind Ihnen gern bei der Anpassung der Motoren und einer Steuerelektronik an Ihre Antriebsaufgaben behilflich.

Lieferung an den Fachhandel durch die Deutsche Philips GmbH, Handelsabteilung für elektronische Bauelemente, 2 Hamburg 1, Hammerbrookstraße 69

VALVO

VALVO GmbH Hamburg

Q 1268/894 H2

herausragt. Dann wurde mit einem passenden Stahldraht (Nähnadel mit abgeknickter Spitze) das Loch, in dem der Stift saß, gesäubert. Das restliche Elektrodenstück (Metall) wurde auf diese Weise blank gerieben (!); mit etwas Geduld und Gefühl geht es sehr gut. Mit dem gleichen Stahldraht habe ich dann ein Tröpfchen Kolophonium (aufgelöst in Spiritus) aufgebracht. Der wieder einzusetzende Stift wurde ebenfalls entsprechend am einzuführenden Ende behandelt, dann verzinnt eingeführt, bis er sein Gegenstück (Elektrode) berührt.

Nun habe ich ihn mit einer Lötpistole erwärmt, indem ich das Lötelement der Pistole flach auf die Stirnseite mit etwas axialem Druck auf den Stift legte und einschaltete (Lötelement 60 W). Die Wärme überträgt sich nun bis zur Berührungsstelle Elektrode-Stift, und die Lötung gelingt. Um zu erkennen, wann die richtige Wärme an der Lötstelle erreicht ist, halte ich ein Stück Tinoldraht seitlich an den zu lötenden Stift dicht am Glaskörper. Schmilzt dieser in ein bis zwei Sekunden, ist die Verbindung fertig. Auch nach einer Stoppuhr läßt sich die Heizzeit ermitteln. Soweit ich festgestellt habe, kann der Bildröhrenhals sehr starke Wärmebelastung vertragen, mir ist bisher noch keiner zersprungen.

Werner Maurer, Uetersen

Die „Frequenzsäge"

Es gibt viel Literatur über Maßnahmen zur Entstörung von Kraftfahrzeugen, aber in meinem Fall – ich möchte ihn „Frequenzsäge" nennen – half nichts. Bei einem neuen Transporter traten im Autoradio so starke Störungen auf, daß der Empfang des Mittelwellenbereiches unmöglich war, und zwar nur bei trockener Straßendecke und solange sich die Räder drehten. An Entstörmaßnahmen wurde versucht, was möglich war, von Radkontakten bis Antistatikspray, von zahlreichen Massebändern bis zum Reifenwechsel, alles war vergeblich. Ein wechselndes Naßspritzen des Wagens vorn und hinten half beim Einengen des Fehlers, nicht aber zum Finden. Jedenfalls mußte die Ursache im hinteren Teil des Fahrzeuges liegen. Mit der Frequenz der Raddrehzahlen wuchs das rhythmische, prasselnde Knacken zu einer Intensität, die den äußerst starken Ortssender überdeckte.

In dieser Zeit zeigten sich am Motorblock und am Getriebegehäuse Zersetzungserscheinungen, die weiter zunahmen. Deshalb wurden Motor- und Getriebegehäuse ausgebaut, um im Labor der Kraftfahrzeugfirma untersucht zu werden. Man wird hoffentlich die Ursache der Materialzersetzung finden. Ich habe nun keine „Frequenzsäge" mehr, denn mit den neuen Gehäusen im Fahrzeug habe ich Fernempfang auf allen Bereichen. Die Störungsursache kann ich mir allerdings nicht erklären.

Horst Hornig, Hannover

Hallo, Farbfernsehtechniker!

Selbst wenn die Qualität von Farbfernsehgeräten immer besser wird, brauchen wir keine Angst um Reparaturaufträge zu haben, solange es genug frierende Katzen gibt, denn . . . ein Farbfernsehgerät und dessen Besitzer litten unter recht schwachem Farbkontrast, und auch im Schwarzweißbild zeigten sich Erscheinungen, die auf ein hartnäckiges Gewitter in der Hochspannungs-Endstufe hindeuteten. Optisch war eine Sprühstelle nicht zu erkennen. Der alte Onkel-Doktor-Trick, nämlich Abhören mit einem Stück Isolierrohr, führte sofort zum Erfolg. Zwischen zwei ca. 1000 V führenden Leiterbahnen verließ der „Saft" vorzeitig den Pfad der Tugend, und es kam zu einem permanenten Funkenüberschlag. Direkt an der Steckfassung zum Hochspannungstransformator entlud der Donnergott seinen Zorn. Aber auch die weitere Umgebung dieser Überschlagsstelle zeigte eine Erscheinung, als wenn eine ätzende Flüssigkeit den Schutzlack und auch in der Nähe befindliche Metallteile angegriffen hätte. Also ran mit der „Chemie": Schnupperanalyse erfolglos. Aber der Color-Televisions-Spezialreinigungs-Kratz- und Schutzlackdienst brachte vollen Erfolg.

Danach war die Schwarzweißwiedergabe einwandfrei, aber der Farbkontrast noch immer viel zu gering. Während an der Basis des ersten Transistors im Farbartverstärker die vorgeschriebene Signalgröße vorhanden war, war diese im Kollektorkreis kleiner als an der Basis, obwohl die Stufe 6 dB „machen" soll. Eine Betriebsspannungsmessung am Transistor selbst ergab, daß dieser eigentlich das Basissignal normal verstärken mußte.

Der Arbeitswiderstand dieses Transistors war selektiv, nämlich ein auf 4,43 MHz abgestimmter Parallelschwingkreis. Dieser ließ sich von seiner schlechten Laune einfach nicht mehr abbringen, denn er blieb trotz aller Abgleichversuche verstimmt. Die Spule dieses Kreises war nicht in einem Becher untergebracht, sondern auf einer Zusatzplatine montiert und von oben durch den Chassisrahmen abgleichbar. Eine nähere Untersuchung der Spule zeigte Erscheinungen, welche wiederum auf die zerstörende Wirkung einer mehr oder weniger ätzenden Flüssigkeit hindeutete. Auch hier hatte der große Unbekannte mit seiner Ätzkraft zugeschlagen. Eine Erneuerung der Spule samt nachträglichem Abgleich führte zum Erfolg.

Die primäre Ursache für diese Fehlererscheinung wurde später bekannt, und sie dürfte mit Recht als selten bezeichnet werden. Der Kunde gab freimütig zu, daß seine Katze auf dem bei diesem Farbfernsehgerät noch recht breiten Oberrand der Rückwand wegen der für sie warmen Luft, die aus den Entlüftungsschlitzen drang, einen angenehmen Ruheplatz gefunden hatte. Auch eine Katze ist nur ein Mensch! Dem Leser wird der biologische Vorgang und der dann folgende physikalisch-chemische Effekt auch ohne nähere Definition klar sein.

Heinz Bochum, Nürnberg

ERICH TERNER

Elektronische Meßgeräte

4. Ausgabe

Der einzige internationale Vergleichskatalog elektronischer Meßgeräte in Europa.

Herausgeber: A.-S.-Popow-Forschungsinstitut für Nachrichtentechnik, Prag.

Mehr als 4000 elektronische Meßgeräte werden in übersichtlichen Tabellen nach Frequenz, Spannung, Strom, Impedanz, Leistung und anderen wichtigen Kenngrößen verglichen.

62 Meßgerätegruppen: Spannungsmesser, Strommesser, Leistungsmesser, Impedanzmeßgeräte, Frequenzmesser, Meßgeneratoren, Phasenmeßgeräte, Modulationsmeßgeräte, Dämpfungsmesser, Pegelmesser, Oszillografen, X-Y-Schreiber- Wobbelmeßgeräte, Klirrfaktormesser, Frequenzanalysatoren, Verzerrungsmeßgeräte, Rauschklirr-Meßplätze, Reflektionsfaktormeßgeräte, Röhren- und Transistorenprüfer, Stereokoder, Stereodekoder, Stromversorgungsgeräte.

208 Hersteller aus 17 Staaten:

Westeuropa
Brüel & Kjaer
CRC
Dynamco
Ferisol
Grundig
Knott
Marconi Instruments
Metrix
Nordmende
Philips
Radiometer
Rohde & Schwarz
Schlumberger
Siemens
Solartron
Spinner
Wandel und Goltermann
Wagner

Amerika
Beckmann
E – H
Fairchild Instr.
General Radio
Heathkit
Hewlett-Packard
Keithley
Narda
Tektronix
Weinschel

Osteuropa
BUTJ
EMG
Iskra
Mashpriborintorg
RFT
TESLA

Asien
Takeda Riken
YEW

Informationspreise in US $. Sämtlicher Text fünfsprachig (deutsch, englisch, französisch, tschechisch, russisch). Anhang: fünfsprachiges Wörterbuch der elektronischen Meßtechnik, Adressenübersicht, Typenverzeichnis. Format: DIN A 4 (quer) 472 Illustrationen. Preis: DM 60.–.

Auslieferung und Vertrieb:

Brücken-Verlag GmbH · 4000 Düsseldorf · Postfach 1928

Historische Ausstellung bei Mufag

Aus vertriebspolitischen Gründen war die historische Ausstellung in den Geschäftsräumen der Mufag Großhandelsgesellschaft mbH, Hannover, nur dem Fachhandel zugänglich. Mehr als einhundert Händler nahmen die gute Gelegenheit wahr, diese erstaunlich umfangreiche Schau alter Geräte zu besichtigen. Helmut Pancke, Inhaber der Mufag und als Vorsitzender des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler in der Branche ein sehr bekannter Mann, hatte die Idee zu dieser Ausstellung; sein Unternehmen, 1928 gegründet, hat die Entwicklung von Rundfunk und Fernsehen ein gutes Stück Wegs begleitet.

Die Altgedienten unter den Fachhändlern feierten fröhliches Wiedersehen mit manchem Empfänger, der vor Jahrzehnten großes Geschäft oder Quelle des Kummers gewesen war. Wer erinnert sich noch: an den Loewe-Dreifachröhrenempfänger OE 333 für 39.50 RM oder an den Siemens D-Zug von 1924?

Glanzstück war die Fernsehgerätesammlung. Hier standen nebeneinander ein Telefunkengerät aus dem Jahr 1936 mit senkrecht angeordneter Bildröhre (das Bild selbst wurde in einem im Deckel eingelassenen Spiegel betrachtet) und der Einheitsempfänger E 1, mit dem 1939 der Fernsehprogrammbetrieb beginnen sollte (441 Zeilen, 650 RM), die ersten Philips-„Starkästen" und ein Projektionsempfänger der gleichen Firma aus dem Jahr 1953.

Die Mufag in Hannover beging ihr 40jähriges Bestehen mit einer historischen Ausstellung. Rechts vorn ein Philips-Projektionsempfänger mit 51 cm Bilddiagonale (von einer 6-cm-Röhre projiziert). In der Mitte, neben der Senderöhre RS 15 der Einheitsfernsehempfänger E 1 von 1939, ferner Edison-Phonographen, ein altes Trichtergrammophon und ein früher Blaupunkt-Autosuper

Man sah eines der ersten Magnetophone aus dem Jahr 1936, alte Senderöhren von 1923, Edison-Phonographen, einen sehr frühen Phonosuper, Blaupunkt-Autosuper von 1938, Liebenröhren-Verstärker aus dem Jahr 1918, Reis-Marmorblock-Mikrofone und alte Trichtergrammophone, dazu eine bemerkenswerte Lautsprechersammlung. Versuchsweise wurde ein 35 Jahre alter Saba-Empfänger in Betrieb genommen . . . klar und einwandfrei übertrug das historische Stück modernste Ereignisse, nämlich die Landung der amerikanischen Astronauten im Atlantik.

Die Ausstellung „Vom Detektor zum Transistor" hätte es verdient, einem größeren Kreis zugänglich gemacht zu werden, zumal, wie man uns mitteilte, besonders die junge Generation unter den Besuchern das größte Interesse gezeigt hat. K. T.

Die regelmäßige Lektüre der Elektronik

unterrichtet Sie und Ihre Mitarbeiter über alle wichtigen Probleme Ihres Fachgebietes und über die beachtenswerten Neuerungen der elektronischen Technik.

Heft 12 (Dezember 1968) enthält folgende Beiträge:

Dipl.-Ing. Werner Rosenberg
Der PID-Regler und seine Optimierung im Regelkreis

Ing. grad. Hans-Peter Ebert
Ein Langzeitgeber mit integrierter FET-Schaltung
Notizen von der Interkama 1968

Hans Schweigert
Das UKW-Drehfunkfeuer DVOR

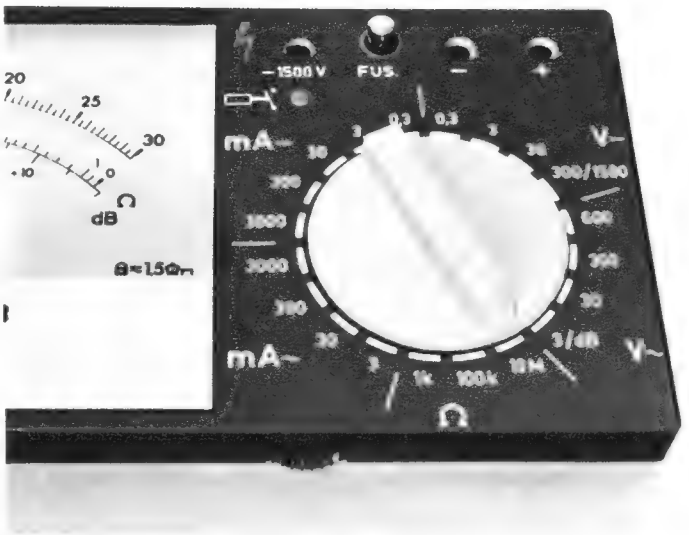
Berichte aus der Elektronik
Schaltung zur Unterbrechung der Batterie- Entladung
Internepcon — eine englische Sonderschau
Farbfernseh-Großprojektionsanlage im Universitätsklinikum

Arbeitsblatt Nr. 33 — Regelungstechnik — Grundbegriffe, 2. Teil

Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 12.30 DM, jährlich 45.20 DM einschließlich Versandkosten. Sorgen Sie bitte dafür, daß Sie die ELEKTRONIK regelmäßig erhalten.

Vielfach-

Meßinstrumente



Unavo 2, 3 und 4

Das sind wirklich keine halben Sachen. Bei der Unavo-Serie wurde ganze Arbeit geleistet. Für viele das Richtige!

Prüfen Sie selbst. Wir informieren Sie gerne. Fordern Sie Prospekt FS-U 68 von Neuberger · 8 München 25 · Steinerstr. 16

Neuberger

Neuberger — Meßinstrumente von Weltruf

Die erfolgreichste Sennheiser-Anzeige

(Bestseller bleibt Bestseller)

Schon seit langem messen wir den Erfolg unserer Anzeigen: Wir zählen die Anfragen, die uns auf jede Anzeige hin erreichen. Wir vergleichen diese Zahl mit den aufgewendeten Kosten. Deshalb wissen wir seit einiger Zeit: Mit der FUNKSCHAU erreichen wir mehr Sennheiser-Freunde als mit irgendeiner anderen Zeitschrift.

Seit kurzem wissen wir noch mehr: Unsere Freunde hungern nach Information. Deshalb wurde unser oben abgebildetes Inserat das erfolgreichste seit Jahren. Es brachte uns doppelt soviele Anfragen wie das beste Inserat zuvor. Weil wir kostenlose Informationen anboten. Heute wiederholen wir unser Angebot:

Bitte kreuzen Sie auf dem Coupon am Fuße dieser Seite die von Ihnen gewünschten Unterlagen an. Senden Sie den ausgeschnittenen Coupon an uns ein oder schreiben Sie ihn ab, falls Sie die FUNKSCHAU nicht zerschneiden möchten. Wir bedienen Sie dann schnell. Ohne anschließenden Vertreterbesuch. Denn Sennheiser-Erzeugnisse schafft man aus eigenem Entschluß an.

SENNHEISER electronic

3002 BISSENDORF · POSTFACH 115

Ich habe Interesse für Sennheiser-Erzeugnisse und bitte um kostenlose Zusendung der folgenden Unterlagen:

- ☐ 80-seitiger Sennheiser-Gesamtprospekt „micro-revue 68/69"
- ☐ Neuartiger dynamischer Kopfhörer HD 414
- ☐ Mikrofon-Anschluß-Fibel 3. Auflage
- ☐ Gesamtpreisliste 68 – 69

Funkschau *Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik*

40. Jahrg. 2. Dezember-Heft 1968 Nr. 24

Inhalt: Seite

Leitartikel
Der Zwang zur integrierten Schaltung ... 755

Neue Technik
Flugzeug ohne Navigator ... 758
Ungewöhnlicher Rundfunk-Empfänger ... 758
Höruntersuchung an Neugeborenen ... 758

Fernsehtechnik
Frequenzabstimmung mit polarisierten Ferriten ... 759
Neues Farbfernsehgeräte-Chassis für alle Formate ... 760

Auto- und Reiseempfänger
Ein Breitband-Zf-Verstärker mit selektiver Demodulation ... 761
Diodenabstimmung auf allen Bereichen ... 763

Halbleiter
Billige Siliziumtransistoren als Ersatz für Z-Dioden ... 764

Ausstellungen
Electronica 68 in München – ein Erfolg für Aussteller und Fachbesucher ... 765
Elektronik-Ausbildung auf der Electronica ... 767

Antennen
Gegenseitige Beeinflussung von Empfangsantennen ... 769

Ingenieur-Seiten
Automatische Messung von Antennen-Richtdiagrammen ... 771

Stromversorgung
Gleichspannungswandler mit Tastregelung, 2. Teil ... 775
Triac-transistorgeregeltes Hochleistungsnetzteil ... 778
Ein kombiniertes Netz- und Ladegerät ... 790

Meßtechnik
Resonanzmeter mit Feldeffekttransistoren 778
Einfacher Signalgeber ... 779
Kondensatormeßgerät Capatest I ... 780
Einbauinstrument mit projizierter Skala ... 780

Schallplatte und Tonband
Qualitätsbeeinträchtigung von magnetischen Aufzeichnungen ... 781
Kleines Regiezentrum für den Tonbandamateur ... 788
Farbfernsehempfänger können Tonbänder nicht löschen! ... 788

KW-Amateur
Versuche mit Amateurfunk-Mikrofone ... 782

Farbfernseh-Service
Zeitweise Farbverfälschungen ... 783
Schlechte Burst-Auftastung ... 783

Fernseh-Service
Bild läuft zeitweise ... 783
Zu hohe Abstimmspannung für Diodentuner ... 784
Defekter Zeilentransformator zerstört Netzdrossel ... 784

Verschiedenes
Einfacher Telefonverstärker ... 764
Grenzwertüberwachung ... 764
Transistorsymbol auf dem Ärmel ... 790

funkschau elektronik express
Aktuelle Nachrichten ... 756, 757, 786
Förderprogramm für die Datenverarbeitung ... 785

RUBRIKEN:
Aus der Normungsarbeit ... 763
Funktechnische Fachliteratur ... 773

BEILAGEN:
Jahres-Inhaltsverzeichnis 1968

Der Zwang zur integrierten Schaltung

Dr.-Ing. Enno Koch, stellv. Vorstandsmitglied und Leiter des Geschäftsbereiches Bauelemente der AEG-Telefunken, sprach vor Fachjournalisten über das Thema „Integrierte Schaltungen – eine Voraussetzung für die Elektronik der Zukunft", von dem wir die wichtigsten Gedanken und Folgerungen referieren.

Vor etwa acht Jahren, als in den USA und Japan die Technik der Mikrominiaturisierung aufkam, entstand nach eingehenden Untersuchungen bei Telefunken eine Expertise, in der es u. a. hieß: Solange es naturgemäß voluminöse Lautsprecher, Mikrotelefone, Bildröhren, handbediente Regel- und Bedienungselemente im weitesten Sinne, mechanische Antriebe, bemerkenswerte Leistungen für Schall- und Radiowellen gibt und ein normales Verhältnis Preis zu Leistung Gültigkeit hat, ist die extreme Miniaturisierung – abgesehen von Spezialfällen – nicht von beunruhigender Dringlichkeit.

Zusammenfassend hieß es damals: Zuverlässigkeitssteigerung ist dringlich; Verkleinerung nur dann wichtig, wenn die Systeme größer werden und eine digitale Prägung erhalten; Techniken, die mit der Verkleinerung die Zuverlässigkeit nicht steigern, haben keine Zukunft; Verkleinerung und Zuverlässigkeitssteigerung kosten Geld. – Heute weiß man, daß diese Prognose im wesentlichen stimmt, nur eines nicht: Verkleinerung und Zuverlässigkeitssteigerung *müssen nicht teuerer sein* als entsprechende Ausführungen mit konventionellen Bauelementen. Im Gegenteil, man erzielt eine Ersparnis in der breiten Anwendung. Die Technologie der Integration verknüpft heute untrennbar die Begriffe Verkleinerung, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit.

Die *Verkleinerung* durch die Integration ist sehr beachtlich, nur muß man sie für die Weiterverarbeitung z. T. wieder verschenken. Als Beispiel sei ein normaler Silizium-Planartransistor erwähnt, der aufgrund der geforderten R- und C-Verhältnisse vor allem bei höheren Frequenzen nur eine Fläche von $^1/_{400}$ mm² belegt. Mit Rücksicht auf die Handhabung beim einzelnen Transistor muß jedoch eine Kristallgröße von etwa ¼ mm² vorgesehen werden. Man hat also mit einem „Verschwendungsfaktor" von 100 zu rechnen. Nimmt man die Umhüllung hinzu, wächst der Faktor auf 1000 und mehr, und volumenmäßig erhöht sich der Faktor auf rund 100 000! Bei einer integrierten Schaltung liegen zahlreiche Einzelelemente dicht nebeneinander, wodurch sich die Flächenausnutzung stark erhöht. Wenn auch eine IS z. B. gleiche Kristallgröße wie ein Einzeltransistor aufweist, so ergibt sich durch die notwendige Verdrahtung und das Gehäuse wiederum ein „Verschwendungsfaktor" von weit mehr als 100.

Die *Zuverlässigkeit* erhöht sich mit der Integration zwangsläufig, weil zahlreiche Bauelemente mit gleicher Entstehungsgeschichte auf einer kleinen Fläche vereinigt sind und weil die Verbindungen untereinander bei der integrierten Schaltung mit dünnen Schichten unter Bedingungen gefertigt werden, die von keiner Verdrahtungsmethode in ihrer Zuverlässigkeit erreicht werden. Die Integration steigert damit die Lebenserwartung um ein bis zwei Größenordnungen.

Zur *Wirtschaftlichkeit* der integrierten Schaltungen ist zu sagen, daß das Verfahren an sich Rationalisierung mit höchster Potenz ist: Eine große Zahl von Bauelementen werden im Vielfach, also gleichzeitig hergestellt. Im Vordergrund steht das Problem der Ausbeute. Hierbei hat man große Fortschritte gemacht, und Dr. Koch nannte als Anhaltszahlen für die Ausbeute um 50 % beim Wafer (Scheibe mit einer Vielzahl von IS), nach der Verarbeitung nähert sie sich 80 %.

So ist z. B. im Sektor der Datenverarbeitung festzustellen, daß das Standard-Flipflop früherer Rechner erheblich teurer ist als das integrierte Flipflop, das zudem beträchtlich leistungsfähiger ist. Ferner erobert sich die lineare integrierte Schaltung auch den Konsumsektor. Hier ist die Miniaturisierung eigentlich nicht gefragt, wohl aber geht es sehr um die Kosten. Eine Steigerung der Zuverlässigkeit wird, leider ohne Honorierung, gern akzeptiert!

Das Problem der Zuverlässigkeit machte Dr. Koch an einem Beispiel aus der Vermittlungstechnik deutlich: Bei der modernen elektronischen Vermittlung bedient und steuert ein sogenannter Markierer[1]) bis zu 30 000 Teilnehmer. Um Ausfällen vorzubeugen, ist stets ein Ersatz-Markierer vorgesehen. Die Frage bleibt: Wie lange darf der erste gestört sein, ehe die Wahrscheinlichkeit eines Versagens auch beim zweiten eintritt? Bei rund 100 000 diskreten Bauelementen kann man errechnen, daß der zweite Markierer bei einer 99 %igen Überlebenswahrscheinlichkeit nur etwa zehn Stunden (!) zur Verfügung steht. Bei Verwendung von integrierten Schaltungen verlängert sich diese Zeitspanne auf drei Tage.

[1]) Markierer nennt man eine elektromechanische oder elektronische Einrichtung zur Wegeauswahl und Durchschaltung in Koppelfelder eines Wählamtes.

Kurz-Nachrichten

Auf der Leipziger Herbstmesse wurde zum ersten Mal **das nach Grundig-Lizenz in Polen gefertigte Tonbandgerät ZK 120** ausgestellt. Es wird, wie schon gemeldet, in den Warschauer Kasprzak-Werken hergestellt und soll in Polen selbst für 5000 Zloty verkauft werden. ✶ Beromünster, der Hauptsender der deutschsprachigen Schweiz, wird **ab März 1969 mit 500 kW Leistung** arbeiten und dann wahrscheinlich besser als gegenwärtig gehört werden. Seit zwei Jahren liegt auf seiner Welle (567 m = 529 kHz) der starke algerische Sender Ain Beda (300 kW). ✶ Die italienische Firma Page Europa s. p. a. wird **das griechische Fernsehsendernetz** ausbauen und in zwei Jahren 17 Sender errichten. ✶ In Berlin 62, Kufsteiner Straße, fand Mitte November **das Richtfest für ein neues Studiogebäude für Rias-Berlin** statt. ✶ Blaupunkt hat sich 1968 an 20 internationalen Messen und Ausstellungen beteiligt; **Blaupunkt-Erzeugnisse werden in über 130 Länder der Erde exportiert.** ✶ **Der von australischen Amateuren gebaute Satellit „Oscar" hat in den USA alle Prüfungen bestanden** und wird demnächst als „Beipack" eines anderen Satelliten gestartet werden. Der deutsche „Oscar" hingegen ist zur nochmaligen Konstruktionsprüfung ins Bundesgebiet zurückgeschickt worden. ✶ Im Deutschen Handelszentrum Beirut wurde die bereits auf der Internationalen Messe in Thessaloniki Griechenland gezeigte **Sonderschau deutscher Rundfunk-, Fernseh- und Haushaltgeräte** aufgebaut, darunter auch Secam-Farbgeräte (im Libanon ist Secam eingeführt worden). ✶ Im Geschäftsbericht 1968 der Fairchild Camera & Instruments Corp., Mountain View/Kalifornien, für das III. Quartal, der mit einem Verlust von 314 000 $ abschließt, ist **ein Sonderzugang in Höhe von 2,8 Millionen $ für den Verkauf einer Kabelfabrik in Tijuana/Mexiko und des Anteils von 1/3 an der SGS Fairchild, Mailand, ausgewiesen.** ✶ Neckermann beschäftigt **1600 Servicetechniker** für die Betreuung der „braunen" Waren (Rundfunk, Fernsehen, Phono) und der „weißen" Ware (elektr. Haushaltgeräte) sowie für den Antennenbau, der sich jetzt auch mit der Errichtung von Ortsgemeinschaftsantennenanlagen befaßt. ✶ Grundig hat in Ascha, Landkreis Bogen, **einen Zweigbetrieb mit vorerst 100 Mitarbeitern** als Zulieferer für das Musikmöbelwerk in Landau eingerichtet. ✶ **Am Philips Farbfernseh-Schaufenster-Wettbewerb 1968 haben 2463 Fachhändler teilgenommen.** Die zwanzig Preisträger flogen, wie gemeldet wurde, mit ihren Ehefrauen Anfang November zu einem Herbstbesuch nach Rom.

Aus der Wirtschaft

Farbfernsehanlage für Universitätsklinik: Die Chirurgische Universitätsklinik Heidelberg wird eine von Philips gelieferte umfangreiche Farb- und Schwarzweiß-Fernsehanlage, verbunden mit einer Simultan-Farbfernseh-Großprojektion zur Übertragung der Operationen in Ausbildungsräume und den Hörsaal, erhalten. Die Bilder aus acht (!) Operationssälen werden teils in Farbe, teils in Schwarzweiß auf die Sichtgeräte übertragen; das Farbbild des Eidophor-Projektors ist 9 qm groß und so hell, daß der Hörsaal nicht völlig abgedunkelt werden muß.

Preisbarometer neu aufgelegt: Grundig hat jetzt das *Preisbarometer* für Reiseempfänger, Rundfunkgeräte, Konzertschränke, Hi-Fi-, Tonband- und Schwarzweiß-Fernsehempfänger neu aufgelegt, d. h. für alle Erzeugnisse, die nicht wie Autoempfänger und Farbgeräte preisgebunden sind. In der bekannten Weise sind entlang der Preisskala die Modelle derart aufgereiht, daß man ungefähr die Wertigkeit im Preisgefüge erkennen kann. Jedermann ist in der Lage, sich zumindest eine Vorstellung von der Preissituation zu machen.

Transistor AG im Bundesgebiet: Die in Zürich domizilierende Transistor AG, Lieferant von Triacs, Thyristoren, Transistoren, integrierten Schaltungen und Erzeugnisse der Raytheon Co., hat unter dem Namen *Transistor Bau- und Vertriebs GmbH* in Karlsruhe-Durlach eine Niederlassung errichtet, um der Ausweitung des Deutschland-Geschäfts Rechnung zu tragen. Geschäftsführer der neuen Ges. mbH sind der Direktor bzw. Vizedirektor der Transistor AG, Dr. Peter Kaufmann und H. U. Stähli; verantwortlicher Geschäftsleiter und Prokurist wurde Peter Fischer, langjähriger Mitarbeiter der Transistor AG im Bundesgebiet.

Austro-Grundig übernimmt Österreich-Vertrieb: Die vor einiger Zeit in Wien gegründete Grundig-Tochtergesellschaft Austro-Grundig übernimmt am 1. Januar 1969 den Gesamtvertrieb der Grundig-Erzeugnisse in Österreich anstelle der Firma Elektra, Bregenz, dem bisherigen Generalvertreter.

Hirschmann-Antennenplakat in Stereo: Die Hirschmann-Anzeige für die Super-Spectral-Antenne (vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 17, S. *1337) dient als Motiv für ein Aufstellplakat für den Fachhandel. Es verblüfft mit einem neuartigen stereoskopischen Effekt. Die Japaner entwickelten ein Foliendruckverfahren, das bei Veränderung des Betrachtungswinkels einen dreidimensionalen Eindruck hervorruft. Die Wirkung ist außergewöhnlich, insbesondere beim Bewegen des Kopfes in der Vertikalen. Idee und Gestaltung des in Japan hergestellten Plakates stammt von der Werbeagentur Marsteller & Bruder International GmbH, Stuttgart-Wangen.

Studer-Revox expandiert: Ing. Willi Studer, Regensdorf bei Zürich, ist Alleininhaber sowohl der gleichnamigen Firma in Regensdorf als auch der Willi Studer GmbH, Fabrik für elektronische Apparate, Löffingen/Schwarzwald, und der Ela AG, Regensdorf, die als Verkaufsgesellschaft für beide Hersteller außerhalb Deutschlands arbeitet. Die Gruppe hat jetzt 25 Millionen DM Jahresumsatz, wovon 10 Millionen DM auf das deutsche Werk mit 300 Mitarbeitern entfallen. In der Schweiz stellt Studer u. a. Studioeinrichtungen für Rundfunkgesellschaften her, die weltweit über die Firma Elektromeßtechnik Wilhelm Franz KG, Lahr/Baden, vertrieben werden; andererseits verkauft Willi Studer in der Schweiz Erzeugnisse von Beyer, Heilbronn. Der Schwerpunkt des deutschen Hauses in Löffingen liegt bei hochwertigen Tonbandgeräten, wie etwa das bekannte Modell A 77, bei Sprachlaboreinrichtungen und Hi-Fi-Anlagen.

Motorola ist in den USA Nr. 1: Nach eigenen Angaben hat die Motorola Inc. auf dem Halbleitergebiet in den USA im ersten Quartal 1968 den höchsten Umsatz der Branche erreicht; in der Welt hält das Unternehmen einen festen zweiten Platz und beschäftigt Ende 1967 auf diesem Sektor 12 700 Mitarbeiter. Wie bereits gemeldet, nahm Motorola in Toulouse/Frankreich seine erste europäische Halbleiterfabrik in Betrieb, weitere neue Fabriken entstanden in Nogales/Mexiko und in Seoul/Südkorea, dazu ein Neubau in Mesa/USA. 1967 wurde der Verkauf integrierter Schaltungen um 40 % gegenüber 1966 gesteigert. In den ersten sechs Monaten 1968 brachte Motorola 58 neue integrierte Schaltungen auf den Markt. In Wiesbaden, dem Sitz der Motorola Halbleiter GmbH lagern heute 1 Million Halbleitererzeugnisse, aufgeteilt in 650 Typen, darunter 450 000 integrierte Schaltungen.

In Heilbronn 2000 Beschäftigte: Das Halbleiterwerk von AEG-Telefunken in Heilbronn ist allen Erweiterungen zum Trotz erneut an die Kapazitätsgrenze gestoßen; der Produktionszuwachs bei Halbleitern und integrierten Schaltungen ist in diesem Jahr höher als die Gesamtfertigung des Jahres 1964, und für 1969 zeichnet sich bereits heute eine ähnlich hohe Zuwachsrate ab. Jeweils die Hälfte der Fertigung ist für die Unterhaltungselektronik und für den professionellen Sektor bestimmt; auf beiden Sektoren verkauft AEG-Telefunken an den freien Markt mehr als an die konzerneigenen Fabriken. In Vöcklabruck/Österreich hat das dortige Zweigwerk 650 Mitarbeiter und liefert neben Dioden jetzt auch Transistoren. Weitere Zweigfabriken entstanden in Braunau Österreich (650 Arbeitskräfte) und in Künzelsau.

Aus dem Ausland

Großbritannien: Anfang November stimmten die Aktionäre der Elektrogroßfirmen English Electric und General Electric Company (nicht zu verwechseln mit der amerikanischen Firma gleichen Namens) der Vereinigung beider Gruppen zu. Der neue, etwas lang geratene Name: General Electric & English Electric Companies Ltd. Die Gruppe hat einen Gesamtumsatz von zuletzt 9,6 Milliarden DM und damit mehr als beispielsweise die Siemens AG. 2,9 Milliarden DM sind Auslandsumsatz, davon die Hälfte Eigenerzeugung ausländischer Tochtergesellschaften. Beide Mutterhäuser hatten sich erst vor kurzer Zeit andere Großfirmen angegliedert. Die English Electric Co. übernahm die Elektronikfirma Elliot-Automation, während die General Electric Co. mit Associated Industries fusionierte.

Polen: Die polnische Zeitung *Zycie gospodarcze* forderte in ihrer Ausgabe 17/1968 eine wesentlich stärkere Förderung der elektronischen Industrie und der damit zusammenhängenden Forschung und Entwicklung. Die materielle und technische Basis und die Technologie dieses sehr wichtigen Wirtschaftszweiges weisen in Polen beträchtliche Rückstände auf wegen der ungenügend technischwissenschaftlichen Voraussetzungen insbesondere bei den Halbleitern und Spezialmaterialien. Es wird empfohlen, durch die Hereinnahme von Lizenzen die Lücken zu schließen, desgleichen sollten internationale Produktionskooperationen eingegangen werden. Besondere Förderung verdient die industrielle Elektronik, während die Konsumgüter-Elektronik befriedigende Ergebnisse bringt.

USA: Nunmehr ist das vieldiskutierte Röntgengesetz („Radiation Standards Bill") in Kraft getreten. Es ist von Anfang an umstritten, denn es macht beispielsweise die Hersteller von Farbfernsehempfängern für alle Schäden verantwortlich, die durch Röntgenstrahlen ihrer Geräte verursacht werden — obwohl die verbindlichen Normen, d. h. die noch zulässige Dosis, noch nicht definiert sind! Die Radiation Standards Bill verdankt ihr rasches Inkraftsetzen (. . . zu rasch, wie man in den USA anmerkt) der im Vorjahr aufgedeckten Affäre, als mehrere tausend Farbfernsehempfänger aus dem Verkehr gezogen werden mußten, nachdem starke Röntgenstrahlungen entdeckt worden waren. Gegenwärtig entzündet sich eine neue Debatte, diesmal an den Strahlungen der Mikrowellen-Herde.

Zahlen

351 196 Fernsehgeräte im Wert von 151 Millionen DM wurden von der deutschen Industrie im Zeitraum Januar bis einschließlich August 1968 exportiert; in den gleichen Monaten des Vorjahres waren es nur 243 684 für 107 Millionen DM. Aber auch die Einfuhren stiegen an. In den ersten acht Monaten 1968 erhöhte sich der Import um mehr als 100 % auf 134 659 Stück für 45 Millionen DM. Die Statistik läßt erkennen, daß vor allem Niedrigpreisgeräte importiert worden sind.

5 W Leistung gibt eine von der General Electric Co., USA, angekündigte integrierte Schaltung (IS) als Nf-Verstärker in Geräten der Unterhaltungselektronik ab. Sie trägt die Typenbezeichnung PA 246 und steckt in einem verbesserten Plastik-Dual-in-Line-Gehäuse. Entscheidend ist die gute Übertragung der Verlustwärme vom Chip zum Wärmeableitmetall. Diese IS soll für etwa 2 Dollar angeboten werden.

Etwa 10 % seines Umsatzes will amerikanischen Presseberichten zufolge der Philips-Konzern im Jahre 1973 mit Erzeugnissen des Computer-Gebietes bestreiten; bei einem für das Jahr 1973 mit 11,5 Milliarden DM angenommenen Gesamtumsatz wäre das also ein Betrag von 1,15 Milliarden DM.

Etwa 200 Millionen DM wird der Umsatz von integrierten Schaltungen (IS) im Jahre 1968 in Europa erreichen (1967: 115). 1972 dürfte die Milliardengrenze überschritten werden. Das Bundesgebiet nimmt zur Zeit ungefähr 17 % aller in Europa verbrauchten IS auf.

Fakten

Die Ausstellung „Laser in Wissenschaft und Industrie" und das damit verbundene dreitägige Symposium im US-Handelszentrum Frankfurt (Main) (2.–6. 12. 1968) stieß auf großes Interesse. U. a. wurde eine Anlage zur Untersuchung des Spray-Nebels mit Hilfe der Laser-Holografie vorgeführt. Die praktische Anwendung des Lasers als Fluchtungsmittel in der Bauwirtschaft hat bereits große Erfolge erzielt; Lasergeräte sichern den Vortrieb des Trinkwasserstollens durch die Schwäbische Alb ebenso wie beim U-Bahnbau in München. Die Aufwendungen für die Laser-Forschung insbesondere in den USA sind hoch; dort werden dafür mehrere hundert Millionen Dollar im Jahre aufgewendet, zu einem großen Prozentsatz aus Regierungsmitteln in Form von Auftragsforschung.

Klagen über die Qualität der vom VEB Fernsehgerätewerk Staßfurt gelieferten Fernsehempfänger wurden jetzt in der Öffentlichkeit der DDR erhoben. Insbesondere fallen die von einem Zulieferbetrieb in Mittweide gefertigten Zeilentransformatoren häufig aus. Der Wirtschaftskommentator von Radio DDR, Dr. K. H. Gerstner, machte am 24. November auf diese Fehlerquelle aufmerksam und erwähnte, daß die Monopolstellung des Staßfurter Betriebs – das zweite Fernsehgerätewerk der DDR, VEB Rafena-Werke, wurde inzwischen auf die Herstellung von Datenverarbeitungsanlagen umgestellt – womöglich den Qualitätsgedanken in den Hintergrund treten läßt. Geräte aus Staßfurt werden gegenwärtig in der DDR mit einer Sondergarantie von 12 Monaten angeboten, die zur üblichen Werksgarantie von ebenfalls 12 Monaten hinzutritt. Die vielen Garantiefälle führten bereits zu einer Verlängerung der Reparaturzeiten.

Gestern und Heute

Einen neuen Tonträger-Gesamtvertrag hat die Deutsche Landesgruppe der Internationalen Vereinigung der Phonographischen Industrie (IVPI) entworfen und nach erfolglosen Verhandlungen mit der Gema (Gesellschaft für musikalische Aufführungs- und mechanische Vervielfältigungsrechte) der im neuen Urheberrechtsgesetz eingesetzten Schiedsstelle beim Bundespatentamt in München unterbreitet. Der bisherige Vertrag zwischen IVPI und Gema lief am 30. Juni 1968 aus. Die Tonträger-Hersteller wollen die bisherige Gema-Gebühr in Höhe von 8 % des Nettopreises der Schallplatten nicht mehr von allen gepreßten, sondern nur von den tatsächlich verkauften Schallplatten abführen, und zwar vom Detailpreis abzüglich Mehrwertsteuer. Ferner wünscht IVPI den Wegfall der Vorschriften über Mindestlizenzen und Werkzahlbeschränkungen für Langspielplatten sowie weitere Abänderungen des bisherigen Vertrags mit dem Ziel, eine einfachere und praxiswirksamere Anwendung der Lizenzen zu erreichen, letztlich eine den heutigen marktwirtschaftlichen Gepflogenheiten und internationalen Gegebenheiten konforme neue Ausgangsbasis für die Zusammenarbeit mit der Gema zu schaffen.

Die Stereo-Testsendungen des Hessischen Rundfunks werden jetzt an jedem ersten Samstag im Monat zwischen 11.20 und 11.30 Uhr im Zweiten Hörfunkprogramm gebracht. Bisher waren die Testsendungen an jedem 2. und 4. Dienstag im Monat von 00.10 Uhr nachts an zu hören.

Morgen

Neue Fernsehprogramme im Südwesten: Der Saarländische Rundfunk, der Süddeutsche Rundfunk und der Südwestfunk beginnen am 5. April 1969 mit einem gemeinsamen Dritten Fernsehprogramm, genannt „S-3". Die erste Phase läuft jeweils am Freitag-, Samstag- und Sonntag-Abend bis zum 29. Juni 1969. Die zweite Phase beginnt nach der Sommerpause am 28. August und wird am 21. Dezember 1969 enden. Die Hälfte aller Darbietungen sind kostenlose Übernahmen aus den schon bestehenden Dritten Programmen der übrigen Rundfunkanstalten, den Rest gestalten die drei genannten Anstalten selbst. „S-3" ist gehobenen Ansprüchen gewidmet.

Seine Fernsehwerbezeit von bisher 13 Minuten auf die von den Ministerpräsidenten der Bundesländer genehmigte Zeitspanne von 20 Minuten täglich wird der Westdeutsche Rundfunk vom 1. Januar 1969 an ausdehnen. Der Nettoerlös dient zur Einrichtung des schon lange geplanten Schulfernsehens in Nordrhein-Westfalen vom Herbst 1969 an und zur Förderung kultureller Vorhaben des Landes. Die werbungtreibende Wirtschaft hat die Ausdehnung der Werbesendezeit immer wieder dringlich gefordert; die 13 Minuten täglich sind mehrfach überzeichnet, und es gibt lange Wartelisten. – 400 bis 500 Schulen in Nordrhein-Westfalen werden vom WDR im nächsten Herbst mit Fernsehempfängern ausgestattet werden; dafür sind 200 000 DM bereitgestellt worden. Jeweils 400 000 DM spendeten ferner Dr. Max Grundig, die Alfried-Krupp-Stiftung und das Land Nordrhein-Westfalen, so daß für die Ausstattung mit Schulfernsehgeräten insgesamt 1,4 Millionen DM verfügbar sind.

Männer

Dipl.-Volkswirt Max Krischer leitet seit Mitte November die gesamte Öffentlichkeitsarbeit der Deutschen Bundespost, zu der auch die Pressestelle im Bundespostministerium und die Werbemaßnahmen der Bundespost gehören.

Dr. rer. pol. Hans Bühler, Vorstandsvorsitzer von AEG-Telefunken, vollendete am 25. November sein 65. Lebensjahr. Er gehört dem Konzern seit 40 Jahren an, befaßte sich besonders intensiv mit dem Haushaltgerätegeschäft und führte die entscheidende organisatorische Straffung – die Integration von Telefunken in das Unternehmen – durch. Dr. Bühler sicherte durch zahlreiche Kooperationen (u. a. mit Küppersbusch, Linde, Hartmann & Braun, Telefonbau & Normalzeit, mit der italienischen Efim, mit Siemens) sowie Gründungen wie die AEG-Zanussi s. p. a. den Anschluß und den Ausbau von AEG-Telefunken auf wichtigen Gebieten. Dr. Bühler ist gebürtig aus Freiburg/Breisgau; er hat an den Universitäten Freiburg, Kiel und Tübingen studiert. Unmittelbar nach der Promovierung trat er bei der AEG-Fabrik Nürnberg ein. Seine jetzige Position hat er am 1. Januar 1966 eingenommen; er behielt daneben die Leitung des Geschäftsbereiches Haushaltgeräte bei.

Martin Mende, Senior der Norddeutschen Mende Rundfunk KG, Bremen, begeht am 30. 12. seinen 70. Geburtstag. 1947 war die Firma Radio H. Mende in Dresden enteignet worden; nach längerer Haft konnte Martin Mende in Bremen neu anfangen. Er baute dort sein Unternehmen auf und führte es zu beträchtlicher Bedeutung. Die moderne Formgestaltung, etwa die spectra-Linie, an deren Konzeption die Söhne Karl und Hermann führenden Anteil haben, sichert Nordmende heute einen guten Platz unter den Empfängerfabriken. Martin Mende großes Interesse galt seit jeher dem Patentwesen; seit 1930 ist er Mitglied und von 1936 bis 1945 war er Präsident der heute Interessengemeinschaft für Rundfunkschutzrechte (IGR) genannten Vereinigung. 1951 bis 1967 war er wiederum Präsident der IGR; Ende des letztgenannten Jahres übergab er die Präsidentschaft an Dr. G. Böhme (Körting) und wurde einstimmig zum Ehrenpräsidenten gewählt (eine Würdigung der unternehmerischen Leistung Martin Mendes veröffentlichten wir aus Anlaß seines 65. Geburtstages in FUNKSCHAU 1964, Heft 2).

Hans Fern, Mitinhaber der Firma Radio-Fern GmbH, Essen, vollendet am 11. Dezember sein 60. Lebensjahr. Er begann als echter Funkbegeisterter in der Anfangszeit des Rundfunks, und als die Familie 1929 in Essen die Westdeutsche Radio-Zentrale erwarb, wurde aus dem Hobby ein Beruf. Radio-Fern, unermüdlicher Helfer aller Praktiker, beschäftigt heute 120 Mitarbeiter.

funkschau elektronik express

Datenverarbeitung richtig fördern?

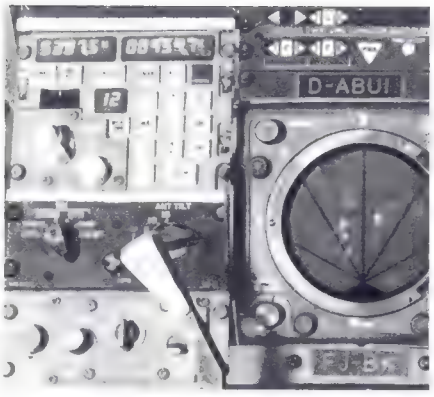
„Wie fördert man die Datenverarbeitung richtig?" – Neben der Erläuterung der Situation auf dem deutschen Computermarkt berichten wir über die 300 Millionen DM, die der Bundeswissenschaftsminister für die Computerforschung zur Verfügung gestellt hat. Aber, wird damit nicht nur bereits vorhandenes Wissen reproduziert? – Sie finden den Bericht am Schluß des Heftes auf Seite 785.

Flugzeug ohne Navigator

Das Jumbo-Jet-Zeitalter hat bereits begonnen. Zwar sind die Düsenriesen vom Typ Boeing 747 mit mehr als 400 Passagieren noch nicht vorhanden, aber deren Navigationssystem wird heute schon von der Deutschen Lufthansa in einem Frachtflugzeug Boeing 707 erprobt. Es handelt sich um die von der amerikanischen Firma AC Electronics entwickelte Trägheitsnavigations-Anlage; sie wird die Standardausrüstung für alle Jumbo-Jets 747.

Zur Zeit fliegt die damit versehene 707 der Lufthansa noch konventionell, d. h. die Besatzung navigiert auf herkömmliche Weise, während die Trägheitsnavigations-Anlage zur Erprobung parallel geschaltet ist.

Diese Navigation geht letztlich auf Newton zurück. Das Prinzip: Beschleunigungen, die auf eine besonders aufgehängte Vorrichtung einwirken, werden nach Richtung und Größe gemessen, und zwar vom Augenblick an, an dem das Flugzeug zum Start rollt. Ein Bordcomputer speichert alle Daten, errechnet daraus ständig den Standort des Flugzeugs und gibt an, wie man zum Ziel weiterfliegen muß. Die Genauigkeit ist hoch; nach acht Stunden Flugdauer (ca. 7200 km Strecke) weicht das Flugzeug höchstens 16 nautische Meilen (30 km) vom angezeigten Standort ab. Wie bei einem Tischrechner tippt der Flugkapitän den Längen- und Breitengrad des Start- und des Zielflughafens ein. Nach dem Start wird der Autopilot, d. h. die selbsttätige Flugzeugsteuerung, eingeschaltet, und nun führen die „schwarzen Kästen" das Flugzeug sicher zum Zielgebiet. Um die Sicherheit zu erhöhen, bekommen die großen Boeing 747 sogleich drei solcher Trägheitsnavigations-Anlagen nebeneinander. Zur Zeit liegt die



Ausschnitt aus dem Instrumentenbrett der mit Trägheitsnavigation ausgestatteten Boeing 707 der Deutschen Lufthansa. Links oben Tastenfeld und numerische Anzeige der Position, die der Bordcomputer errechnet

am 1. November 1968 begonnene Erprobung in den Händen der Ingenieurabteilung; ab Juni 1969 übernimmt sie die Abteilung Flugbetrieb, und wenn 1970 die ersten Jumbos kommen, sind deren Besatzungen ausgebildet.

Die Trägheitsnavigation wird u. a. im militärischen Sektor für ständig getaucht fahrende Atomunterseeboote benutzt, die sich lediglich mit diesem System zurechtfinden können, weil für sie weder Funk- noch terrestrische Navigation möglich ist.

Ungewöhnlicher Rundfunkempfänger

Das Ungewohnte an diesem Gerät ist weniger die Technik als vielmehr die Formgestaltung. Die italienische Firma Brionvega Radio Televisione s. a. s. in Mailand ließ sich diesen Mittelwellen/UKW-Empfänger von einem guten Stilisten entwerfen. Gekonnt ist die raffinierte Einfachheit der Ab-

Modell Ts 502 von Brionvega, ein bemerkenswert geformter MW/UKW-Rundfunkempfänger aus Italien

stimmung, die an die alten Zeiten der „Riesenskalen" erinnert: oben die UKW- und unten die MW-Einstellung, dazwischen die Drucktasten für die Wellenbereichsumschaltung und für die automatische Frequenzkontrolle (AFC) im UKW-Bereich. Links der abklappbare Lautsprecher mit dem Knopf für die Lautstärkeeinstellung.

Es sind sechs Monozellen (1,5 V) einzusetzen bzw. ein Wechselstromnetzteil. Aufgeklappt in voller Breite mißt dieser Empfänger, der hierzulande von eleganten Möbelhäusern und auch in Anzeigen für Zigaretten usw. gern als Blickfang benutzt wird, 220 mm und in der Höhe 130 mm. Die maximale Ausgangsleistung beträgt 1 W.

Höruntersuchung an Neugeborenen

Die amerikanische Firma Zenith Hearing Aid Sales Corp. hat ein kleines, leichtes und einfach zu bedienendes Gerät zur Untersuchung der Hörfähigkeit von Neugeborenen herausgebracht. Es erfüllt die Forderungen der Ohrenärzte, die ein Gerät suchten, mit dem das Hörverhalten eines Babys wenige Stunden nach der Geburt ergründet werden kann. Man ist ärztlicherseits der Meinung, daß noch zu oft Hörfehler bei Kleinkindern nicht entdeckt und daher auch nicht frühzeitig behandelt werden können. Manchmal stellen sich diese Schäden erst beim Einschulen heraus. Die Hörfähigkeit des kleinen Menschen ist ja die Voraussetzung für das Sprechenlernen; Taubstumme sind stumm, weil sie nicht hören können.

Neo-meter von Zenith, ein Gerät zur sehr frühen Feststellung der Hörfähigkeit von Kleinstkindern

Das Neo-meter *(Bild)* ist eine transistorbestückte Geräuschquelle von nur 300 g Gewicht, die man 30 cm vom Kopf des Kindes entfernt hält. Beginnend mit einem leisen Ton lassen sich vier Geräuschstärken einstellen, jede dauert zwei Sekunden. Der Arzt erkennt aufgrund seiner Erfahrungen an der Reaktion des Kindes – Bewegen eines Armes, der Hand, am Augenblinzeln usw. – ob die Hörfähigkeit angemessen oder gestört ist. Das Neo-meter ist allerdings nicht billig; Zenith verlangt dafür 285 Dollar.

Im nächsten Heft:

Der FUNKSCHAU-Doppel-Wettbewerb

1 Heft 1/1969 der FUNKSCHAU enthält an dieser Stelle die erste von insgesamt vier Aufgaben

für findige Leser,

zu deren Lösung einige Fachkenntnisse gehören. Die drei anderen Aufgaben stehen in den Heften 2, 3 und 4/1969. Dem Heft 4 liegt auch eine Postkarte zum Eintragen der Lösungen bei, die dann an die Redaktion einzusenden ist. Es winken **zehn wertvolle Sachpreise,** darunter ein 63-cm-Farbfernsehempfänger, ein Vierspur-Tonbandgerät, ein Cassetten-Recorder und mehrere Transistor-Voltmeter, ferner 100 große Fachbücher aus dem Franzis-Verlag nach Wunsch und 1000 Bände der Radio-Praktiker-Bücherei.

2 Heft 1/1969 nennt die Bedingungen für den **großen FUNKSCHAU-Artikel-Wettbewerb,** zu dem wir die

klugen Autoren

aufrufen.

Gesucht werden in der ersten Abteilung technisch exakte und leicht lesbar geschriebene Artikel, die **knifflige Probleme aus dem gesamten Bereich der Elektronik** packend darstellen. Barpreise von zusammen 6000 DM sind hierfür ausgesetzt.

In der zweiten Abteilung fragen wir nach **Berichten aus der Werkstattpraxis,** über Werkstatt-Organisation und nach sonstigen Beiträgen aus der täglichen Facharbeit.

Hier winken Barpreise im Gesamtwert von 4000 DM.

Alles Nähere finden Sie im Heft 1/1969.

DR.-ING. G. SCHIEFER

Frequenzabstimmung mit polarisierten Ferriten

Immer häufiger werden Kapazitätsdioden als Abstimmelemente in Tunern verwendet. Weniger bekannt ist die Alternativlösung der magnetisch abgestimmten Spule, Varicoil genannt, die zwar aufwendiger ist, dafür aber wesentlich bessere Hochfrequenzeigenschaften als die Kapazitätsdiode besitzt. Durch gleichzeitige Anwendung beider Abstimmprinzipien kann man Schwingkreise aufbauen, die sich in besonders weiten Bereichen, z. B. von 50 bis 700 MHz, elektronisch abstimmen lassen.

In den letzten Jahren hat man sich viele Gedanken über frequenzselektive Filter gemacht, die vor allem den Wunsch nach dem „spulenlosen Filter" befriedigen sollten, das sich in integrierte Schaltungen einfügen läßt. Trotzdem ist der klassische LC-Schwingkreis immer noch die gebräuchlichste Ausführungsform, zumindest in den Bereichen I bis V. In der Tat vereinigt der LC-Schwingkreis als frequenzbestimmendes Glied in Hochfrequenzschaltungen eine Reihe von Vorteilen hinsichtlich Stabilität, Rauscheigenschaften, Abstimmbarkeit und Einfachheit des Aufbaues, die mit anderen Lösungen bis heute nicht gleichzeitig erreicht werden können.

Die neuere Entwicklung auf dem Gebiete der abstimmbaren Schwingkreise läßt sich unter dem Schlagwort *elektronische Abstimmung* zusammenfassen. Hierunter versteht man den Ersatz der klassischen, mechanisch betätigten Abstimmelemente – des Drehkondensators, der Spule mit verschiebbarem Ferritkern, des Variometers, usw. – durch Elemente, die ihre Kapazität oder Induktivität mit Hilfe von rein elektrischen Steuergrößen ändern. Obwohl dies auf den ersten Blick nur dort sinnvoll erscheint, wo Probleme der Fernsteuerung, der Frequenzwobbelung oder der automatischen Frequenzkontrolle vorliegen, muß man doch feststellen, daß auch die Unterhaltungselektronik in sehr rasch steigendem Maße von den neuen Möglichkeiten Gebrauch macht.

Die heute schon fast normale Lösung für die elektronische Abstimmung eines Parallel-LC-Schwingkreises ist die Kapazitätsdiode, kurz *Varicap* genannt. In relativ kurzer Zeit hat die Industrie eine Reihe von Typen entwickelt, die von den Langwellen bis herauf zu den Dezimeterwellen des UHF-Bereiches brauchbar sind. Arbeitsweise und praktische Schaltungen wurden bereits ausführlich beschrieben (vgl. z. B. [1]), sie sollen hier nicht weiter erörtert werden. Vielmehr wird im folgenden eine Alternativlösung besprochen, und zwar die elektronisch abgestimmte Induktivität, die als Gegenstück zum *Varicap* mit *Varicoil* bezeichnet wird.

Die Suche nach einer Alternative zur Kapazitätsdiode hat im wesentlichen zwei Gründe. Der erste ist der Wunsch nach einem Abstimmelement, das in bezug auf Aussteuerung, Linearität und Gütezahl wesentlich mehr leistet. Bekanntlich ändert sich die Kapazität eines Varicaps nicht nur gewünscht mit der Steuerspannung, sondern auch ungewollt mit der Hochfrequenzspannung, so daß letztere immer wesentlich kleiner als die Steuerspannung bleiben muß. Eine generelle Erhöhung der Spannungen ist aber mit höheren Verlusten in der Diode verbunden, so daß hier kaum noch Verbesserungen zu erwarten sind.

Der zweite Grund leitet sich aus dem Bestreben ab, Varicaps und Varicoils gleichzeitig zu benutzen. Damit möchte man einerseits Schwingkreise mit besonders großen Abstimmbereichen realisieren, zum anderen aber auch kompliziertere Netzwerke, z. B. zur automatischen Antennenanpassung, vollelektronisch steuern.

Bei Varicoils nutzt man den Effekt aus, daß die relative Hochfrequenzpermeabilität μ eines Ferrites durch Polarisieren in einem magnetischen Gleichfeld beliebig verringert werden kann. Eine solche μ-Variation kann die Induktivität einer Hochfrequenzspule verändern, und zwar in dem Maße, wie es gelingt, das Feld der Spule im Ferrit zu konzentrieren. Wird weiterhin erreicht, daß Hochfrequenzfeld und Steuerfeld im Ferrit senkrecht aufeinander stehen, so führt die Verringerung der Permeabilität zu einer entsprechenden Erhöhung der ferromagnetischen Resonanz, so daß der Ferrit für höhere Frequenzen brauchbar wird. Dies kommt der Verwendung in Schwingkreisen naturgemäß entgegen, denn die Verringerung der Schwingkreisinduktivität führt zur höheren Resonanzfrequenz. Andererseits lehrt diese Gesetzmäßigkeit, daß die verfügbare Permeabilität und damit der zu erwartende Abstimmbereich nach hohen Frequenzen zu immer geringer werden. Das Produkt von relativer Permeabilität und ferromagnetischer Resonanzfrequenz ist im wesentlichen proportional zur Sättigungsmagnetisierung M_s des Ferrites [2], so daß also für den VHF- und UHF-Bereich nur Ferrite mit hohen M_s-Werten geeignet sind.

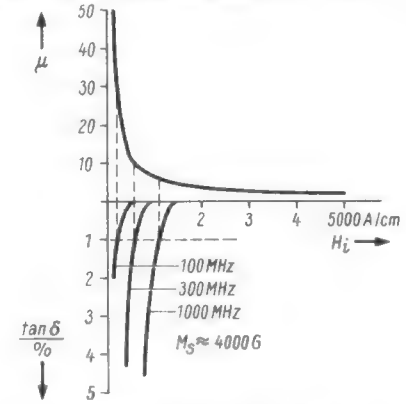


Bild 1. Abhängigkeit von Permeabilität μ und Verlustfaktor tan δ eines Hochfrequenzferrites (Ni-Zn-Co-Ferrit) von der Polarisationsfeldstärke H_i und der Frequenz

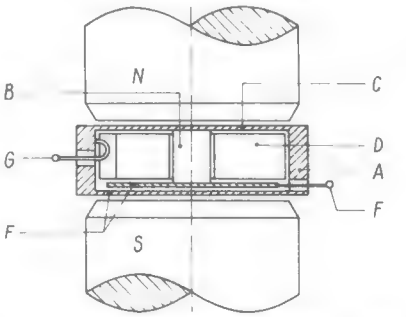


Bild 2. Schnitt durch einen magnetisch abgestimmten Schwingkreis für den VHF- oder UHF-Bereich

Das typische Verhalten eines dichten Ni-Zn-Co-Ferrites, der für Abstimmzwecke besonders brauchbar ist, zeigt *Bild 1*. Mit zunehmendem Steuerfeld H nehmen Permeabilität μ und Verlustfaktor tan δ stetig ab. Definiert man den Bereich als brauchbar, in dem der Verlustfaktor kleiner als 1 % ist, so ist dieser Bereich z. B. für 100 MHz mit $\mu < 30$, für 1000 MHz mit $\mu < 6$ begrenzt. Hieraus läßt sich abschätzen, inwieweit sich Schwingkreise mit Varicoils zwischen zwei Grenzfrequenzen f_{min} und f_{max} abstimmen lassen. Als nützliche Faustformel gilt dann:

$$f_{max} \cdot \frac{f_{max}}{f_{min}} < 2 \text{ GHz}$$

wenn eine Kreisgüte von mehr als 100 gefordert wird.

Aus dem bisher Gesagten ergeben sich drei Forderungen für die optimale Auslegung eines magnetisch abgestimmten Schwingkreises:

Das Hochfrequenzfeld soll möglichst vollständig in Ferrit sein (kein Streufeld);

das Hochfrequenzfeld soll überall senkrecht zum Steuerfeld sein;

es muß ein Ferrit mit hoher Sättigungsmagnetisierung benutzt werden.

Dies erfordert aber ein hohes Steuerfeld, also einen entsprechend leistungsfähigen Steuermagneten. Damit hier der Aufwand nicht zu groß wird, soll der Schwingkreis möglichst flach sein (kleiner Luftspalt im Steuermagnetkreis).

Diese Forderungen führen zwangsläufig zu der Konstruktion, die *Bild 2* im Schnitt zeigt. Die „Spule" des Schwingkreises ist nichts anderes als ein Stück kurzgeschlossene Koaxialleitung mit dem Außenleiter A, dem Innenleiter B und dem Kurzschlußdeckel C. Der Raum zwischen Innen- und Außenleiter ist völlig ausgefüllt mit einem Ferritring D. Die Schwingkreiskapazität wird durch einen Plattenkondensator E gebildet, der das freie Ende des Innenleiters wiederum mit dem Außenleiter verbindet, so daß eine völlig geschlossene Dose entsteht. Das Ganze ist zwischen den Polen eines Elektromagneten N und S angeordnet, der das nötige Steuerfeld erzeugt. Die Hochfrequenzankopplung geschieht entweder hochohmig direkt am Plattenkondensator F oder niederohmig durch eine zusätzliche Koppel-

Der Verfasser ist tätig im Philips-Zentrallaboratorium in Aachen.

schleife G. *Bild 3* zeigt das komplette Bauteil mit Steuermagnet, während *Bild 4* die mit drei verschiedenen Ausführungen erzielten Gesamtkreisgüten wiedergibt.

Wie erwähnt, ist der wesentliche Vorzug eines solchen Schwingkreises seine hohe Aussteuerbarkeit. Bei den beschriebenen Modellen konnte bei 100 V Hochfrequenzspannung noch keine nennenswerte Nichtlinearität festgestellt werden. Die obere Grenze dürfte noch wesentlich höher liegen. Auf der anderen Seite ist der Aufwand wesentlich größer als bei der Varicap-Abstimmung, und zwar nicht nur beim Bauteil selbst, sondern auch auf der Steuerseite, denn der Elektromagnet kann bei voller

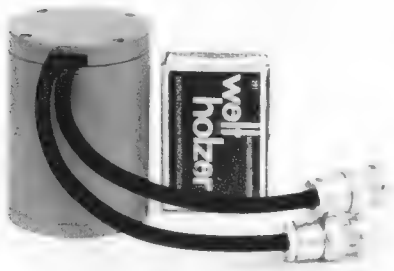


Bild 3. Komplettes UHF-Filter mit Steuermagnet und Hf-Anschlüssen

Aussteuerung einige Watt Leistung benötigen. Daraus folgt, daß man die Varicoil-Abstimmung vorwiegend dort anwenden sollte, wo ihre guten Hochfrequenzeigenschaften ausgenutzt werden, z. B. bei Wobbeloszillatoren, Abstimmen und Anpassen von Leistungssendern, fernsteuerbaren Phasenschiebern und dergleichen.

Abschließend sei noch auf ein Beispiel der gleichzeitigen Anwendung von Varicap- und Varicoil-Abstimmung hingewiesen. In einem der beschriebenen Schwingkreise wurde der Plattenkondensator F (Bild 2) durch vier parallelgeschaltete Kapazitätsdioden vom Typ BB 105 mit der zugehörigen Gleichstromabblockung ersetzt. Das Ergebnis ist ein Schwingkreis, der sich kontinuierlich von

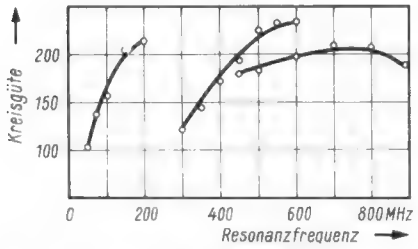


Bild 4. An verschiedenen Ausführungen gemessene Kreisgüten

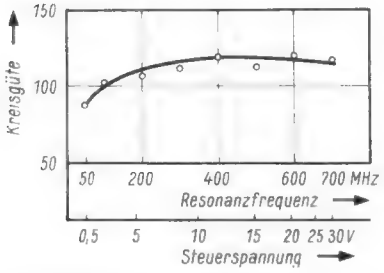


Bild 5. Kreisgüte eines Schwingkreises bei gleichzeitiger Varicap- und Varicoil-Abstimmung. Dioden und Magnet-Erregerwicklung erhalten die gleiche Steuerspannung

50...700 MHz durchstimmen läßt, wobei im gesamten Bereich keinerlei parasitäre Resonanzen auftreten. Die an diesem Bauteil gemessene Gesamtkreisgüte ist in *Bild 5* wiedergegeben. Eine Ausdehnung des Abstimmbereiches auf 50...860 MHz, also über alle Fernsehfrequenzen, erscheint gegenwärtig schon möglich. Derartig weit abstimmbare Schwingkreise lassen sich als Eingangsfilter für Suchempfänger oder als Steuerglied in Meßgeräten verwenden, die irgendeine physikalische Größe über der Frequenz anzeigen. Sollte es in der Zukunft gelingen, den derzeitigen Aufwand in bezug auf Abmessungen und Steuerleistung noch wesentlich zu verringern, so dürfte auch eine Anwendung als Eingangsfilter eines Allbereich-Fernsehtuners interessant werden.

Literatur

[1] *Keller, H.:* Die Kapazitätsdiode im Parallelresonanzkreis. FUNKSCHAU 1967, Heft 7, Seite 185.

[2] *Smit, J.* und *Wijn, H. P. J.:* Ferrite. Philips Techn. Bibliothek (1962), Seite 307.

Neues Farbfernsehgeräte-Chassis für alle Formate

So gut wie alle 1966/67 für die erste Generation der Farbfernsehgeräte konstruierten Chassis waren in ihren Dimensionen für die 63-cm-Farbbildröhre ausgelegt. Als dann auch 56-cm- und 48-cm-Farbbildröhren lieferbar wurden, ergaben sich wegen der im Vergleich zur Bildfläche zu großen Chassis teilweise unbefriedigende Gehäuseproportionen. Es war daher die Aufgabe der Entwicklungslaboratorien, zu einem kleineren, einheitlich für die drei genannten Bildröhrengrößen verwendbaren Chassis zu gelangen, was letztlich heißt: sich am kleinsten Bildröhrenformat zu orientieren.

Dabei treten Probleme der Raumausnutzung, des Wärmehaushaltes und der Servicefreundlichkeit auf, zugleich mußte, in Einzelfällen, die Konvergenzeinstellung erleichtert werden, soweit nicht schon beim ersten Chassis eine optimale Lösung gelungen war.

Vor einiger Zeit stellten die Körting Radio-Werke, Grassau, die im dortigen Laboratorium unter Leitung von Dr.-Ing. Stierhof gefundene Konstruktion vor. Es handelt sich um ein Einheitschassis, passend für die drei Bildschirmgrößen, welches nur in den Bedienungsorganen kleine Abweichungen erfährt. Die Gehäusefront aller drei Empfängermodelle ist einheitlich aufgeteilt, der Lautsprecher strahlt stets nach vorn ab.

Das Lautsprecherfeld neben der Farbbildröhre bildet mit dem Konvergenzeinstell-Komplex eine Einheit und kann sehr leicht als Block herausgenommen werden. Links vom Lautsprechermagnet, der durch die Trägerplatte hindurchreicht, befinden sich die Einsteller für die statische Konvergenz, der Polaritätswähler für die Blaulateralspule und die Regler zum Einstellen der Graubalance mit den Abschaltern der drei Strahlsysteme. Rechts sind die Einsteller für die dynamische Konvergenz angeordnet; alle Knöpfe und Schalter tragen die entsprechenden Symbole.

Der Zwang, auf engem Raum die zahlreichen Baugruppen und Bauelemente des Farbgerätes unterzubringen, veranlaßte die Konstrukteure zur Aufteilung etwa des Chrominanzteiles auf fünf größere Einzelplatinen, die auf eine gemeinsame Trägerplatine gesteckt sind, letztere trägt sonst nur noch die Pal-Verzögerungsleitung *(Bild 1)*. Die mittlere Steckeinheit enthält den Farbträger-Oszillator, die Demodulatoren und den Schaltmultivibrator und ist in eingebautem Zustand durch einen Abschirmbecher verdeckt. Jede Steckeinheit wird im Werk für sich allein gefertigt, einzeln vorgeprüft und abgeglichen. Nun soll diese Steckkartenmethode nicht etwa zum schnellen Auswechseln im Fehlerfall verleiten, obwohl diese Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, als vielmehr die Fehlersuche überhaupt erleichtern. Das geschieht mit Hilfe eines Kunstgriffs: Die Kontaktstifte zur Aufnahme der Steckplatinen ragen durch die große Trägerplatine hindurch und auf der anderen Leiterseite heraus, so daß jede

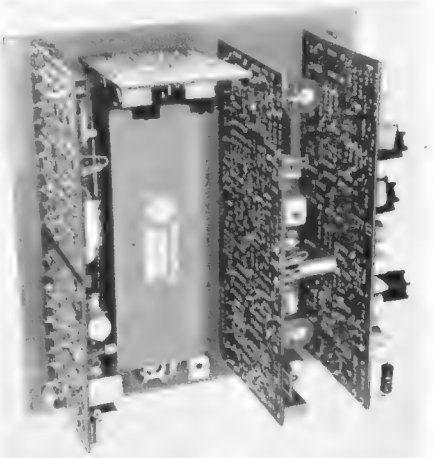


Bild 1. Chrominanzteil des Chassis mit Trägerplatine und Pal-Verzögerungsleitung sowie fünf aufgesteckten Einzelplatinen.

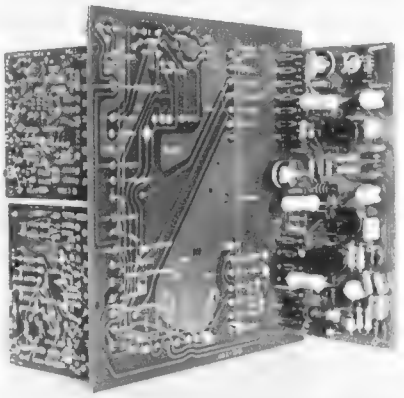


Bild 2. Chrominanzteil wie in Bild 2, jedoch von rückwärts aufgenommen. Eine der fünf Einzelplatinen ist für Servicezwecke umgesteckt

Steckeinheit aus ihrer Arbeitsposition herausgezogen und von der Rückseite wieder aufgesteckt werden kann *(Bild 2)*. Auf diese Weise ist sie in voller Funktion von beiden Seiten für Meß- und Abgleichzwecke zugänglich. Der Servicetechniker wird die ausführliche Beschriftung der Trägerplatine mit Spannungsangaben, Funktionshinweisen und sogar mit den wichtigsten Oszillogrammen begrüßen. K. T.

ELMAR KUHRMEIER

Ein Breitband-Zf-Verstärker mit selektiver Demodulation

Die Verwendung monolithischer Schaltungen in Rundfunkempfängern zwingt zu neuartigen Schaltungsauslegungen. Da augenblicklich noch keine preisgünstigen integrierten Schaltungen (IS) zur Verfügung stehen, die für AM- und FM-Empfang gleich gut geeignet sind, entschloß sich Schaub-Lorenz zu folgendem Schritt: Die Schaltungen einiger Reise- und Heimgeräte enthalten als Ersatz für die IS einen mit herkömmlichen Mitteln verwirklichten Breitbandverstärker-Baustein mit selektiver Demodulation. Dieser Baustein wird nachstehend am Beispiel des Reiseempfängers „Pacific multiband" beschrieben.

Um einen möglichst kleinen Aufbau mit großer Packungsdichte der Bauelemente zu erreichen, wird eine doppelkaschierte Leiterplatte mit durchplattierten Löchern verwendet *(Bild 1)*. Als Demodulatorkreis dienen Einzelkreise (7 mm × 7 mm). Die komplett bestückte Platte sitzt in einem allseitig geschlossenen Abschirmbecher, dessen Deckel abnehmbar ist. Die Verbindung zur Hauptplatte erfolgt über Lötstifte.

Die Schaltung

Bild 2 zeigt die vollständige Schaltung des Bausteines mit den wichtigsten dazugehörigen Schaltelementen des Reiseempfängers, bestehend aus zwei breitbandigen Vorstufen (2 × BF 121), die bei AM aufwärts geregelt werden. Es folgt die selektive Demodulatorstufe mit dem Treibertransistor BF 125. Der Transistor T 604 (BC 252 B) dient als AM-Regelverstärker.

Der Transistor BF 121 ist ein reiner Planartransistor mit sehr kleiner Geometrie und läßt sich deshalb gut aufwärts regeln. Seine zwei Abschirmelektroden zur Verringerung der Rückwirkungskapazität (etwa 140 mpF) sind gemeinsam herausgeführt und hochfrequenzmäßig zu erden.

Der Typ BF 125, ein Epitaxietransistor, läßt eine größere Aussteuerung zu und findet deshalb in der Zf-Endstufe Verwendung. Er besitzt ähnlich wie der Transistor BF 121 einen doppelten Schirm. Daher ist bei AM-Empfang keine und bei FM-Empfang nur eine sehr kleine Neutralisationskapazität (2,7 pF) erforderlich.

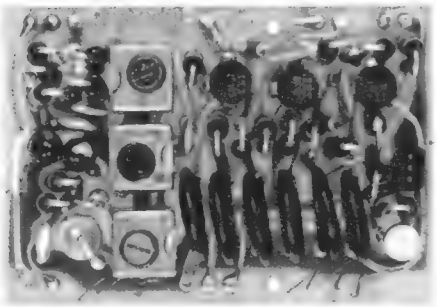
Durch ihre doppelte Schirmung können die Transistoren BF 121 und BF 125 sowohl in Emitter- als auch in Basisschaltung betrieben werden. Im Baustein ist bei allen Stufen der Emitter geerdet, daher liegt die Abschirmung auch vorteilhaft am Emitter. In Breitbandstufen führt die Rückwirkungskapazität C_{CB} zu einem Verstärkungsverlust bei hohen Frequenzen, da sie eine Gegenkopplung darstellt. Der geringe Wert von C_{CB} und die kleine Eingangskapazität der Transistoren sichern auch bei 10,7 MHz eine hohe Verstärkung der Breitbandstufen.

Der AM-Zf-Verstärker

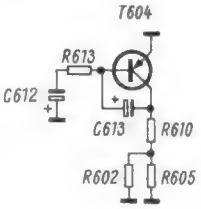
Das AM-Zf-Signal gelangt über das 460-kHz-Vierkreisfilter sowie über den FM-Kollektorwiderstand (330 Ω) und den Koppelkondensator (4,7 nF) an den Eingang des Bausteines. Das Signal wird in den beiden Breitband-Regelstufen verstärkt. Ihr Ruhestrom beträgt etwa 1,7 mA. Die Kollektorwiderstände und die Eingangswiderstände sind etwa gleich groß, so daß die Toleranzen in der Verstärkung verhältnismäßig gering sind. Liegt z. B. bei einem Transistor die Steilheit im unteren Streubereich, ist dafür aber der Eingangswiderstand groß, ergibt sich in der Stufe eine geringere Verstärkung. In der vorhergehenden Stufe ist jedoch der resultierende Kollektorwiderstand ($R_C \parallel R_i$) größer und damit auch deren Verstärkung. Die Gesamtverstärkung bleibt somit annähernd gleich. Auch bei Schwankungen der Batteriespannung ergeben sich ähnliche Verhältnisse. Zusätzlich werden die Basisvorspannungen noch stabilisiert. Hierzu wird eine Diode ZE 2,1 (drei Siliziumdioden) verwendet. Da der Temperaturkoeffizient der Basis-Emitterstrecke und einer Si-Diode ungefähr identisch ist, ist mit der Spannungs- auch die Temperaturstabilität sichergestellt.

Das in den Transistoren T 601 und T 602 verstärkte Zf-Signal gelangt dann an die Zf-Endstufe T 603. Der Kollektorstrom I_C beträgt etwa 2 mA und gewährleistet somit eine große Aussteuerbarkeit dieser Stufe. Aus diesem Grund ist auch der Kollektor an eine Anzapfung des nachfolgenden Kreises gelegt (L 601/L 602). Mit der Spule L 603 ist die Regelung auf den günstigsten Verlauf eingestellt. Das Zf-Signal richtet die Diode D 603 gleich, und die Nf-Spannung steht am Ladekondensator C 611 zur Verfügung. Über ein Zf-Siebglied gelangt sie dann zum Nf-Verstärker. Die Diode D 603 ist nicht, wie sonst üblich, vorgespannt, damit ein geringer Klirrfaktor bei kleinem Eingangssignal gewährleistet ist. Da im Gesamtgerät die Verstärkung aber sehr groß ist, reicht die – durch das Empfängerrauschen erzeugte – Vorspannung vollkommen aus.

Ein Nachteil von Breitband-Zf-Verstärkern ist die Verstärkung des gesamten, hauptsächlich des in der ersten Stufe entstehenden Rauschspektrums. Durch Verwenden eines selektiven Demodulatorkreises wird nur noch ein geringer Teil dieses Rauschens weiter verstärkt und demoduliert. Auf diese Art läßt sich der gleiche Signal/Rausch-Abstand erzielen wie mit einem konventionellen Zf-Verstärker, da jetzt die Rauscheigenschaften weitgehend von der Mischstufe bestimmt werden. Außerdem trägt dieser Kreis noch zur Verbesserung der 9-kHz-Trennschärfe bei (etwa 6 dB).



Oben: Bild 1. Blick auf die Bestückungsseite des Zf-Bausteins bei abgenommener Abschirmhaube



Rechts: Bild 3. Wirkungsweise und vereinfachte Schaltung der Gegenkopplung

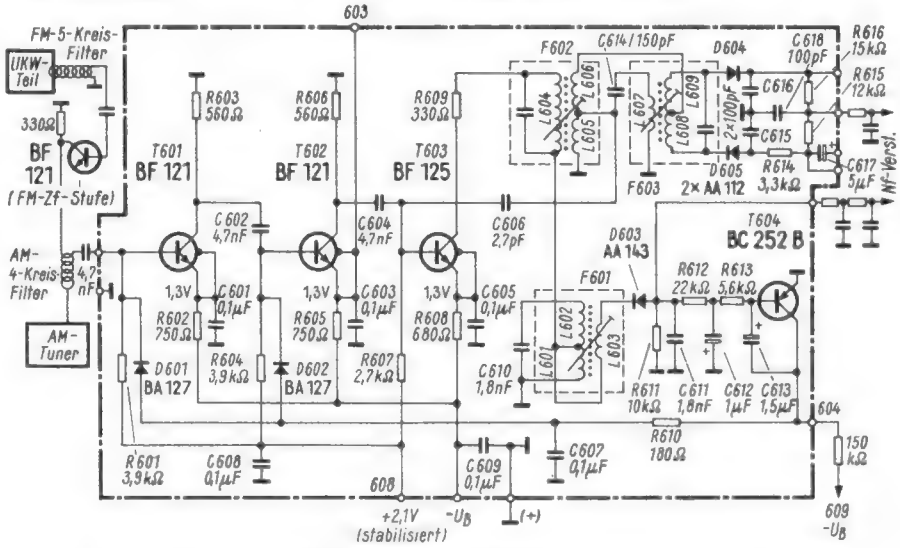


Bild 2. Schaltung des Zf-Bausteins mit den wichtigsten Schaltelementen des Pacific multiband

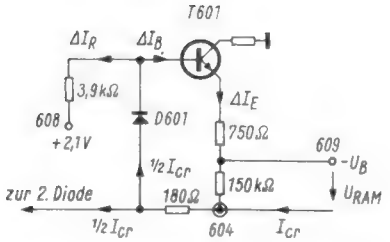


Bild 4. Vereinfachte AM-Regelstufe mit eingetragenen Regelströmen

Regelung der AM-Stufen

In dem RC-Glied R 612/C 612 wird die Regelspannung von der überlagerten Nf-Spannung gesiebt; sie gelangt an die Basis des Regelverstärkers, Transistor T 604. Durch die Schwellwirkung des Siliziumtransistors erfolgt der Regeleinsatz verzögert. Damit erreicht man einen steilen Anstieg der Nf-Spannung sowie eine große Regeldämpfung. Der Kondensator C 613 dient zur Nf-Gegenkopplung und der Widerstand R 613 als Trennglied *(Bild 3)*. Die Regelung setzt weich ein, noch vorhandene Nf-Reste werden ausgesiebt. Die Regelstromzuführung an die Basisanschlüsse der Transistoren T 601 und T 602 erfolgt über den Widerstand R 610. Er vergrößert den Gegenkopplungsumfang und außerdem die Regelspannung am Kollektor des Transistors T 604. Damit vergrößert sich die Durchsteuerung der Regeldiode am Vorkreis, und ihr Regelverhalten wird verbessert.

Die beiden Stufen T 601 und T 602 werden, wie schon erwähnt, aufwärts geregelt. Da der Arbeitspunkt aber unterhalb des optimalen Arbeitspunktes S_{max} liegt, steigt bei Regeleinsatz die Verstärkung an. Dadurch wird die Regelspannung größer, so daß die Verstärkung bis zum Überschreiten des Umkehrpunktes schnell ansteigt. Dieser ungewollte Rückkopplungseffekt läßt sich auf folgende Weise vermeiden: Die Regelspannung wird nicht über Trennwiderstände, sondern über Dioden (D 601, 602 in Bild 2) zugeführt, die wechselstrommäßig parallel zum Eingang des jeweiligen Transistors liegen. Im ungeregelten Zustand, also auch bei FM, sind sie durch den 150-kΩ-Widerstand (Zuführung von $-U_B$, rechts im Bild) gesperrt. Bei Einsetzen der Regelung fließt der Kollektorstrom des Transistors T 604 *(Bild 4)* durch den 150-kΩ-Widerstand und durch die beiden Dioden. Der Diodenstrom teilt sich weiter auf in den Basisstrom von T 601 und T 602 (ΔI_B) und in den Strom durch die Widerstände R 601, R 604 (ΔI_R). Wird der Transistor aufwärts geregelt, liegt gleichzeitig der differentielle Innenwiderstand (r_D) der Dioden parallel zu den Transistoreingängen. Sie setzen bei Regeleinsatz diesen Eingangswiderstand herab, wodurch die Verstärkung vermindert wird. Da aber die Verstärkungsverminderung durch die Dämpfungsdioden größer ist als die anfängliche Verstärkung durch die Transistoren, tritt sofort bei Regeleinsatz eine Verstärkungsdämpfung ein.

Darüber hinaus bieten die Dioden noch weitere Vorteile: Durch die Regeltransistoren kann ein größerer Basisstrom fließen. Es wird eine größere Zf-Dämpfung bzw. Spannungsteilerwirkung erzielt, und zwar noch zusätzlich zu dem auch kleiner werdenden Eingangswiderstand der Transistoren. Der FM-Kollektorwiderstand der externen Stufe (330 Ω) ist im ungeregelten Zustand kleiner als der Eingangswiderstand des Bausteines, im vollgeregelten aber wesentlich größer. Dadurch entsteht also noch eine Zf-Spannungsteilung, bei der die Dämpfung auf den vorhergehenden Zf-Kreis gering ist (der Ausgangswiderstand des Filters

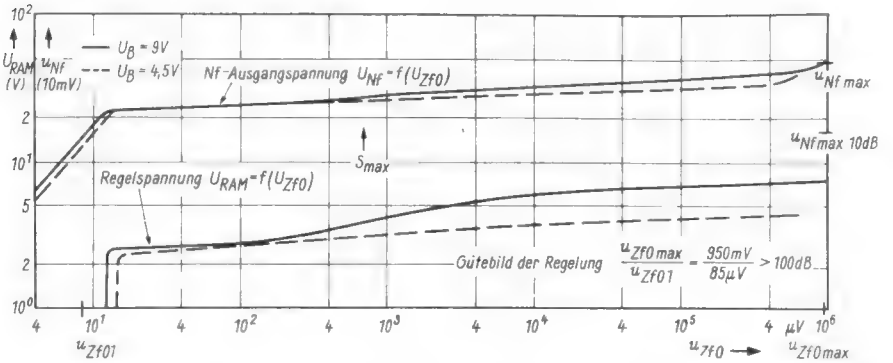


Bild 5. AM-Regelkurve des Zf-Bausteins für m = 80 % (400 Hz)

ist klein gegenüber der maximalen Dämpfung von 330 Ω).

Eine typische Regelkurve ist in *Bild 5* dargestellt. Die Nf-Kurve $u_{Nf} = f(u_{Zf\,0})$ verläuft sehr steil bis zum Regeleinsatz ($u_{Zf\,0} \approx 12\,\mu V$), von dort fast waagerecht bis zum Übersteuerungspunkt ($u_{Zf\,0} \approx$ 950 mV bei einem Klirrfaktor von k = 10 %). Der Klirrfaktor (für m = 80 %), in dem auch noch ein Anteil Rauschspannung enthalten ist, liegt im Moment des Regeleinsatzes bei 3 %. Bedenkt man, daß bei Regeleinsatz das Signal/Rausch-Verhältnis des ganzen Gerätes etwa 12 dB beträgt, kann der Klirrfaktor von 3 % vernachlässigt werden. Das Gütebild des hier gemessenen Verstärkers beträgt etwa 100 dB.

Die Kurve $u_{RAM} = f(u_{Zf\,0})$ zeigt die Regelspannung am Kollektor des Transistors T 604. U_{RAM} ist ein Maß für den Regelstrom I_{cr} (Bild 4). Deutlich ist der verzögerte Regeleinsatz zu erkennen.

In Bild 5 sind noch die Kurven $u_{Nf} = f(u_{Zf\,0})$ und $U_{RAM} = f(u_{Zf\,0})$ für eine Betriebsspannung U_B = 4,5 V eingetragen. Der geringe Unterschied zu den 9-V-Kurven ist auffällig und kennzeichnet die gute Konstanz des Verstärkers. Der Baustein ist auch in einfacheren Geräten verwendbar, da er nicht die externe FM-Zf-Stufe sowie die Selektionsmittel enthält. Die Filter können vereinfacht, die externe Zf-Stufe eingespart werden. Die AM-Zf-Einspeisung geschieht dann niederohmig direkt über eine Kapazität von 4,7 nF. Die Spannungsteilerwirkung am Eingang ist nun geringer und dadurch auch die maximale Eingangsspannung (> 100 mV). Die Bedämpfung des letzten Zf-Kreises ist nun stärker, erfolgt aber nur bei großen Empfangsfeldstärken. Der ungewollte Rückkopplungseffekt bei Regeleinsatz tritt auch jetzt nicht auf.

Um die guten Eigenschaften des Bausteins voll auszunutzen, war in dem erwähnten

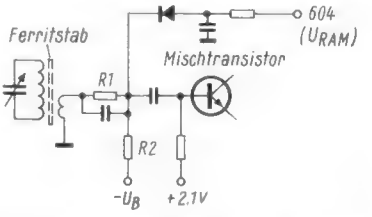


Bild 6. Prinzipschaltung der Eingang-Regeldiode

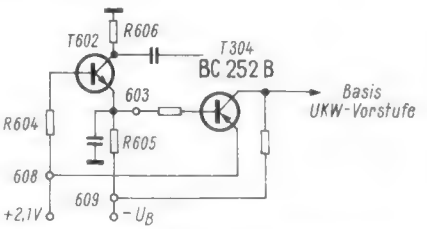


Bild 7. Schaltung der UKW-Vorstufenregelung

Empfänger ein Übersteuern der Mischstufe weitgehend zu vermeiden. Das wurde auf folgende Art erreicht:

Eine Siliziumdiode liegt wechselspannungsmäßig parallel zum Eingang des Mischers *(Bild 6)*. Damit sie nicht vorzeitig dämpft, ist sie über die Widerstände R 1 und R 2 vorgespannt. Wird nun die Eingangsfeldstärke sehr groß (etwa 30 mV/m), steigt die Regelspannung U_{RAM} soweit an, daß die Diode in Flußrichtung gesteuert wird. Sie bedämpft somit den Ferritstab und setzt seine Empfangswirkung herab.

Eine wesentliche Verschlechterung des Kreuzmodulationsverhaltens tritt allerdings nicht ein, weil die Bedämpfung erst bei großen Feldstärken erfolgt und die Empfangswirkung des Ferritstabes auch für Störspannungen geringer wird. Der Empfänger verarbeitet Feldstärken bis etwa 10 V/m verzerrungsfrei.

Die gesamte Zf-Selektion erfolgt fast ausschließlich in einem Vierkreisfilter. Nur der erste und der letzte Kreis müssen an die entsprechenden Transistoren-Ein- und -Ausgänge angepaßt werden. Mit den beiden anderen Kreisen lassen sich optimale Übertragungseigenschaften verwirklichen. Bei der Regelung tritt keine Verschlechterung der Übertragungswerte auf, da nur ein Kreis an einer geregelten Stufe liegt.

Der FM/Zf-Verstärker

Das im UKW-Teil erzeugte FM-Signal passiert ein Fünfkreisfilter und wird in der ersten Breitbandstufe verstärkt. Die beiden Stufen T 601, T 602 werden im Gegensatz zum AM-Empfang nicht geregelt, dafür aber die UKW-Vorstufe.

Die Stufe T 603 verstärkt das Zf-Signal selektiv (10,7 MHz). Hier erfolgt auch die Demodulation in einem symmetrischen Ratiodetektor. Das Ratiofilter selbst hat zwei abgeschirmte Einzelkreise (7 mm × 7 mm) und muß daher kapazitiv gekoppelt werden. Die Kopplung selbst erfolgt mit Hilfe zweier Wicklungen geringer Windungszahl (L 605 und L 607), um das Filter ohne Schwierigkeiten zusammenschalten zu können und die Kopplungskapazität C 614 nicht zu klein werden zu lassen. Die Spule L 605 ist zugleich auch ein Teil der Tertiärwicklung (L 605 und L 606). Da auch ein Teil der Tertiärwicklung zur Kopplung herangezogen wird, bleiben die Phasenbeziehungen im Ratiodetektor konstant. Über L 605 in Verbindung mit C 606 erfolgt außerdem noch die FM-Neutralisation dieser Stufe. Mit dem Einsteller R 614 wird die optimale AM-Unterdrückung eingestellt. An dem Verbindungspunkt der Widerstände R 615, R 616 wird die Nf-Spannung abgenommen und die Differenzspannung für die AFC abgezweigt. Durch einen Höckerabstand von etwa 380 kHz und den relativ kleinen Lade- bzw. Siebkondensatoren (C 615), sind der Ratiodetektor und damit der gesamte Zf-Baustein stereotauglich.

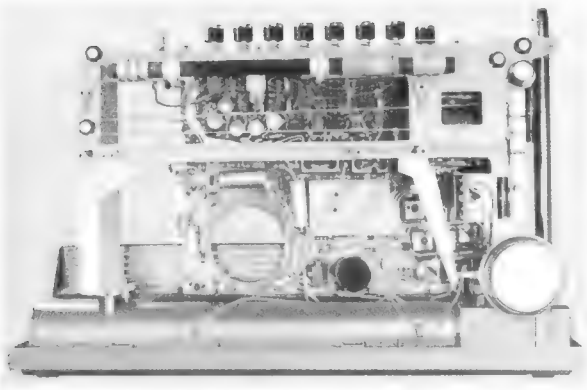


Bild 8. Innenansicht des Reiseempfängers Pacific multiband mit dem Zf-Verstärker-Baustein. Der Lautsprecher ist herausgenommen

Die UKW-Vorstufe wird abwärts geregelt. Da außer in der Demodulation keine unterkoppelten Kreise in dem Baustein verwendet werden, steht auch keine ausreichend große Zf-Spannung zum Ableiten der Regelspannung zur Verfügung. Der Ratiodetektor eignet sich nicht als Regelspannungsquelle, da er ja als Begrenzer arbeitet.

Wird eine Zf-Stufe (hier T 602) – nach dem sie in der Begrenzung arbeitet – übersteuert, richtet die Basis-Emitter-Diode gleich. Dadurch bedingt fließt ein zusätzlicher Basis-Emitterstrom, der einen größer werdenden Spannungsabfall am Emitterwiderstand R 605 hervorruft, d. h. die Spannung zwischen der an Punkt 608 anstehenden stabilisierten Spannung und der an Punkt 603 liegenden Emitterspannung wird kleiner. An diese Punkte ist die Steuerstrecke des zu dem Transistor T 602 komplementären Transistor T 304 *(Bild 7)* geschaltet. Dieser ist im ungeregelten Zustand ähnlich wie T 602 durchgesteuert. An seinem Kollektor liegt die Differenz aus der stabilisierten Spannung und der sehr geringen Kollektor-Emitter-Spannung des Transistors T 304. Die UKW-Vorstufe erhält auf diese Art eine stabilisierte Vorspannung von etwa 2,1 V. Wird nun, wie zuvor angedeutet, die Spannung zwischen den Punkten 608 und 603 geringer, wird folglich auch die Steuerspannung für den Transistor BC 252 kleiner und somit auch sein Kollektorstrom sowie der Spannungsabfall am Kollektorwiderstand. Die der Basis der UKW-Vorstufe zugeführte Spannung fällt also, so daß eine Regelung dieser Stufe erfolgt.

Vorteile bei der Gerätefertigung

Bild 8 zeigt das Innere des Gerätes Pacific multiband, in dem der neue Zf-Verstärker erstmalig zu finden ist. Die Raumersparnis wird hier besonders deutlich und erlaubt die Verwendung des neuen Verstärkers auch in sehr vielen anderen Gerätetypen und -klassen. Der gewonnene Platz ermöglichte bei diesem Gerät die Verwendung eines extrem großen Lautsprechers mit den Abmessungen von 13 cm × 26 cm.

Weiter ist zu erkennen, daß die Hauptleiterplatte dieses Gerätes in Lochplattierung ausgeführt ist. Durch diese Technik ist die konventionelle Verdrahtung auf ein Minimum reduziert. So werden z. B. sämtliche Anschlußbuchsen direkt auf der Leiterplatte eingesetzt und während des Tauchlötvorganges mechanisch und elektrisch mit dem Chassis verbunden. Insgesamt waren nur etwa zehn zusätzliche Zwischenverbindungen erforderlich.

Literatur

[1] *Dietrich, B.:* Hochfrequenz-Siliziumtransistoren mit zweifach integrierter Abschirmung. Funk-Technik 1967, Heft 8.

Diodenabstimmung auf allen Bereichen

Von Fachleuten fast übersehen – jedoch vom Hersteller auch nicht besonders propagiert – wurde eine der wesentlichsten Besonderheiten des neuen Arena-Hi-Fi-Empfängers T 9000 auf der Hi-Fi-Ausstellung in Düsseldorf: der diodenabgestimmte AM-Teil. Damit dürfte der Hersteller Hede Nielsen als erstes Unternehmen ein solches Gerät auf dem deutschen Markt herausgebracht haben. Das Modell T 9000 verfügt ferner über einen diodenabgestimmten UKW-Bereich und ein Meßinstrument als Anzeigeskala *(Bild 1)*. Weitere Daten: MOS-FET im UKW-Tuner, Verstärkerleistung 2 × 75 W (Sinus), Nf-Filter für tiefe und hohe Tonfrequenzen, VU-Meter und der teilweise Aufbau in der von diesem Hersteller besonders herausgestellten, servicefreundlichen Modultechnik[1]) sowie drei Netzteile für die beiden Verstärker und die übrigen Stufen des Gerätes.

Der Mittelwellenbereich wurde geteilt. Die Teilbereiche reichen von 500 bis 1000 kHz und von 950 bis 2000 kHz. Der eigentliche AM-Tuner ist dreistufig aufgebaut, ein weiterer Transistor T 4 vom Typ BC 173 C dient als Regelverstärker für die Oszillatoramplitude *(Bild 2)*. Als Abstimmdioden enthält das Gerät den Typ BA 163 von Intermetall, über die wir bereits wiederholt berichteten. Abgestimmt werden drei Kreise, u. a. auch der Vorkreis mit dem Transistor T 1. Die Stufe mit dem Transistor T 2 arbeitet als Mischer, wobei die Zwischenfrequenz am Kollektor ausgekoppelt wird. Der Transistor T 3 ist als Oszillator geschaltet. Die Funktion des Transistors T 4 wurde bereits erwähnt; mit dem Potentiometer P 1 stellt man die Oszillatoramplitude auf einen bestimmten Wert ein.

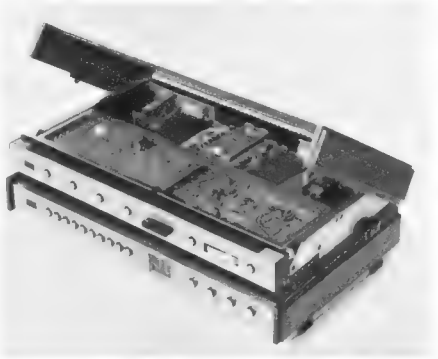


Bild 1. AM/FM-Empfänger vom Typ Arena T 9000 mit Diodenabstimmung

Die Potentiometer P 2 und P 3 ermöglichen das Einstellen eines optimalen Gleichlaufes der Dioden untereinander. Mit den Trimmwiderständen P 4 und P 5 werden die Bereichsgrenzen der Abstimmspannung festgelegt. Das eigentliche Abstimmpotentiometer ist der Widerstand P 6.

In diodenabgestimmten Tunern muß die Abstimmspannung sowohl gegen Netzspannungsschwankungen als gegen Temperatureinflüsse – die sich auf die Spannung auswirken – besonders konstant sein. Sie ist daher mit der temperaturkompensierten Z-Diode ZTK 33 stabilisiert, über die wir in der FUNKSCHAU 1968, Heft 9, Seite 262 berichteten. – Eine kleine Änderung möchten wir dem Hersteller noch vorschlagen: Eine spätere Ausführung sollte doch die sich bei Diodenabstimmung geradezu anbietenden Sendertasten aufweisen, das Modell T 9000 verfügt hierüber noch nicht.

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 9, Seite 274.

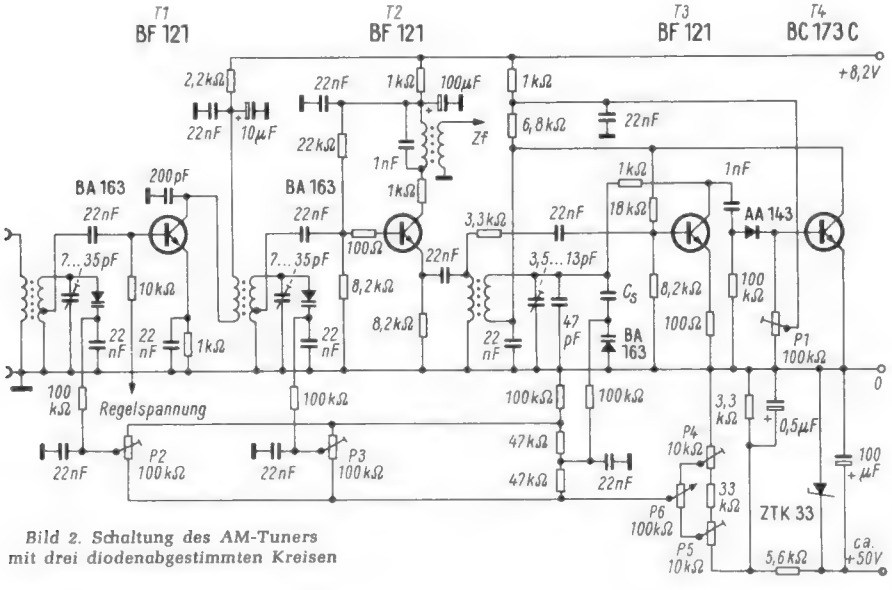


Bild 2. Schaltung des AM-Tuners mit drei diodenabgestimmten Kreisen

Aus der Normungsarbeit

DIN 1320: Grundbegriffe der Akustik

Dieser Entwurf bildet die Neufassung der Ausgabe vom Juni 1959. Er legt rund 90 Begriffe fest, die von allgemeiner Bedeutung sind. Da der Entwurf (6 Seiten) eine völlige Neubearbeitung darstellt, weisen zahlreiche Anmerkungen auf Besonderheiten hin. Eine davon sei hier zitiert, weil ihr Inhalt schon zu manchen Diskussionen geführt hat: „Die in der Musik übliche Bestimmung des Begriffs Ton weicht mitunter von der in der Akustik üblichen ab. Der Musiker nennt das Schallereignis, das einer einzelnen Note entspricht, Ton, während es sich nach der Terminologie der Akustik in den meisten Fällen – wegen der Obertöne – um einen Klang handelt."

Billige Siliziumtransistoren als Ersatz für Z-Dioden

Normalerweise werden die Emitterdioden von Transistoren entweder in Durchlaßrichtung (Verstärkungszwecke oder Durchsteuern der Kollektor-Emitter-Strecke) oder in Sperrichtung unterhalb der Durchbruchspannung (Sperren der Kollektor-Emitter-Strecke) betrieben. Nachstehend wird eine Verwendungsmöglichkeit von Siliziumtransistoren beschrieben, bei der die Emitterdioden im Durchbruchgebiet als Z-Dioden arbeiten und die Kollektordioden unbenutzt bleiben.

Moderne Siliziumtransistoren haben, bedingt durch ihre Technologie (Mesa-, Epitaxial- oder Planartechnik bzw. eine Kombination aus diesen), verhältnismäßig niedrige Emittersperrspannungen. Das macht die Emitterdioden dieser Transistoren hervorragend geeignet als Z-Dioden, und zwar nicht nur in den Fällen, in denen die Kollektordiode defekt oder der Kollektoranschluß abgebrochen ist. Planartransistoren zweiter Wahl (ohne Typenbezeichnung) werden seit geraumer Zeit in Inseraten für weniger als 20 Pfennig je Stück angeboten. So billig sind serienmäßige Z-Dioden kleiner Leistung noch nicht erhältlich. Aber auch bei Preisgleichheit wird bisweilen ein Ersatz von Z-Dioden durch Siliziumtransistoren in Betracht kommen, wenn passende Z-Dioden gerade nicht zur Hand sind.

Daß die Z-Spannung der Emitterdiode solcher Transistoren nicht bekannt ist, bedeutet keinen entscheidenden Nachteil, denn mit Hilfe einer einfachen Meßschaltung *(Bild 1)* läßt sie sich für verschiedene Arbeitspunkte ermitteln.

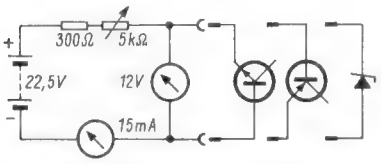


Bild 1. Meßschaltung für Z-Dioden kleiner Leistung. Als Prüflinge sind die Emitterdioden eines npn- und eines pnp-Transistors sowie eine normale Z-Diode dargestellt. Für Messungen bei größeren Z-Strömen läßt sich die Schaltung durch Verkleinern der Widerstände leicht umdimensionieren

Das Messen in mindestens zwei Arbeitspunkten ist auf jeden Fall zu empfehlen, um die Steilheit der Z-Kennlinie feststellen und um für diesen Zweck ungeeignete Transistoren aussortieren zu können. So sollte bei kleinen Bauformen, z. B. in TO-18- oder in TO-18-Epoxygehäusen, die Z-Spannung zwischen den Arbeitspunkten $I_z = 5$ mA und $I_z = 15$ mA um nicht mehr als 200 mV differieren.

Bei den Messungen stellt man am besten vor Anschluß des Prüflings mit dem Potentiometer den größtmöglichen Widerstand ein. Nach dem Anschließen des zu messenden Transistors wird der Widerstand so lange verkleinert, bis sich ein Z-Strom von 5 mA einstellt. Nach Ablesen des Wertes der Z-Spannung wird nunmehr ein Z-Strom von 15 mA eingestellt und die entsprechende Z-Spannung abgelesen. Diese Reihenfolge (zuerst kleiner, dann größerer Z-Strom) ist wegen der wesentlich geringeren Erwärmungs- im Vergleich zur Abkühlungszeitkonstante anzuraten. Die umgekehrte Reihenfolge kann leicht zu einer zu positiven Bewertung der Z-Kennlinien-Steilheit führen; außerdem kann durch zu hohe Ströme die maximal zulässige Kristalltemperatur überschritten und der Transistor zerstört werden.

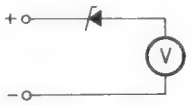
Wenn eine stetig einstellbare Spannungsquelle von z. B. 5...25 V zur Verfügung steht, kann das Potentiometer in Bild 1 entfallen. Um auch hierbei die angegebene Reihenfolge bei den Messungen einzuhalten, ist vor Anschluß des Prüflings die kleinstmögliche Spannung einzustellen.

Zu den Meßinstrumenten sei noch bemerkt, daß die Wahl des Milliamperemeters unkritisch ist, während für das Voltmeter ein Instrument mit möglichst großer Skala und einem gerade passenden Meßbereich zu empfehlen ist, um die Unterschiede der Z-Spannung bei den verschiedenen Arbeitspunkten deutlich ablesen und damit die Verwendbarkeit der Transistoren als Z-Dioden eindeutig beurteilen zu können. Eine Änderung der Z-Spannung von 50 mV sollte noch gut erkennbar sein. Gegebenenfalls sei auf die Möglichkeit der Nullpunktunterdrückung des Voltmeters durch Vorschalten einer Z-Diode hingewiesen *(Bild 2)*. Bei Anwendung einer solchen Schaltung entspricht der Anfang des Meßbereichs der Z-Spannung der vorgeschalteten Z-Diode. So kann beispielsweise bei einem Voltmeter mit einem Meßbereich von 0...10 V durch Vorschalten einer Z-Diode mit einer Z-Spannung von 5 V der Meßbereich auf 5...15 V ohne Einbuße an Ablesegenauigkeit erweitert werden.

Was die Belastbarkeit der *zweckentfremdeten* Transistoren betrifft, so dürften bei der Kleinheit der modernen Transistorsysteme ohne Gefahr die in den entsprechenden Datenblättern angegebenen Werte für die maximale Kristall- bzw. Umgebungstemperatur und die zugeordneten Wärmewiderstände zugrunde gelegt werden können, obgleich diese eigentlich für das ganze und nicht für das halbe Transistorsystem gelten.

Der Verfasser hat über hundert Siliziumtransistoren durchgemessen, und es ergaben sich durchweg Z-Spannungen zwischen 5 und 11 V bei größtenteils ausgezeichneter Steilheit der Z-Kennlinie. Außerdem lag bei den meisten *Planar*transistoren der Knick unterhalb von 250 µA, so daß sich diese Exemplare manchen serienmäßigen legierten Z-Dioden gegenüber als überlegen erwiesen.

Bild 2. Nullpunktunterdrückung bei einem Voltmeter durch eine Z-Diode. Hierbei wird der Anzeigebereich praktisch um die Z-Spannung nach größeren Werten verschoben



Werden in der Praxis größere Z-Spannungen als 11 V benötigt, so sei an die Möglichkeit des Hintereinanderschaltens von Z-Dioden erinnert. Bekanntlich werden mit hintereinandergeschalteten Z-Dioden, deren einzelne Exemplare eine Z-Spannung zwischen 7 und 8 V aufweisen, kleinere dynamische Widerstände R_z bzw. steilere Z-Kennlinien und damit größere Stabilisierungsfaktoren erreicht als mit einer einzelnen Z-Diode mit einer Z-Spannung von z. B. 25 V. Daneben verhalten sich Z-Dioden mit Z-Spannungen um 5 V hinsichtlich des Temperaturkoeffizienten der Z-Spannung am günstigsten.

Selbstverständlich lassen sich die Emitter- und ebenso die Kollektordiode eines Siliziumtransistors auch als Stabilisatordioden für noch kleinere Spannungen (etwa 0,6 bis 0,85 V) verwenden, wenn sie in Durchlaßrichtung betrieben werden. Hierbei kann man der Diodenstrecke natürlich entsprechend größere Ströme zumuten. Um auch hierfür durch Messungen brauchbare Exemplare herauszufinden, läßt sich die Schaltung in Bild 1 durch Verkleinern der Spannung und der Widerstände leicht umdimensionieren.

Abschließend sei noch bemerkt, daß sich die Emitterdioden von pnp- wie von npn-Transistoren gleich gut als Z-Dioden eignen.

Ulrich K. Prahl

Einfacher Telefonverstärker

Die Empfindlichkeit und Lautstärke privater Feld- und Haustelefone reichen oft nicht aus. Beides läßt sich mit geringem Aufwand entscheidend verbessern, und zwar durch den Einbau eines einstufigen Transistorverstärkers in jede Sprechstelle.

Bild 1 zeigt das Schaltbild eines einfachen Haustelefon-Apparates vor dem Umbau. In *Bild 2* sind die nachträglich eingebauten Teile stark gezeichnet. Das sind der Transistor, ein Kondensator, ein Widerstand und (falls nicht sowieso vorhanden) eine

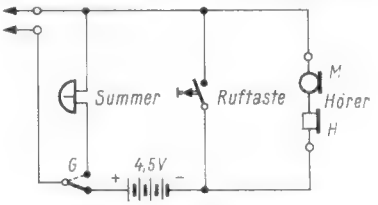


Bild 1. Schaltung einer einfachen Haustelefon-Sprechstelle. G = Gabelumschalter, gezeichnete Stellung = Handapparat abgenommen

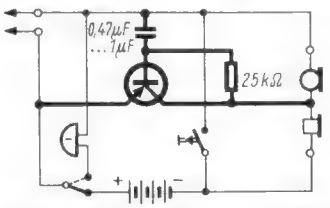


Bild 2. Die Sprechstelle mit dem nachträglich eingebauten Verstärker (stark gezeichnet)

dritte Ader in der Leitung zwischen Hand- und Tisch- bzw. Wandapparat. Während vorher die Sprech- und Hörkapseln beider Teilnehmer in Reihe geschaltet waren, werden jetzt ankommendes und abgehendes Signal verstärkt. Die Verstärkung kann so hoch werden, daß man in die Kollektorleitung des Transistors noch einen zusätzlichen Widerstand legen muß, um der eventuell auftretenden akustischen Rückkopplung (Pfeifton im Hörer) entgegenzuwirken.

Als Transistor eignet sich jeder beliebige Kleinleistungstyp (z. B. OC 604 spez., OC 74, AC 106 usw.). Im Mustergerät arbeitet ein Transistor zweiter Wahl (ähnlich AC 128) zur vollen Zufriedenheit.

Clemens Hahn

Grenzwert-Überwachung

Der Spannungsdiskriminator, Typ 5303 von Kistler, stellt Grenzwertüberschreitungen im Bereich 0 bis ± 10 V fest. Die Polarität der Ansprechschwelle wird mit einem Schalter gewählt, ihr Wert kann an einer in V geeichten Zehngangskala stufenlos eingestellt werden. Die Einstellgenauigkeit beträgt 50 mV, wobei Netzspannungseinflüsse ebenfalls eingeschlossen sind. Überschreitet die Eingangsspannung den eingestellten Grenzwert, leuchtet am Gerät eine Signallampe auf, es entsteht ein Spannungsimpuls und zwei Relaiswechselkontakte werden umgelegt. Mit dem Spannungsimpuls lassen sich elektronische Zähler ansteuern.

Electronica 68 in München

Ein Erfolg für Aussteller und Fachbesucher

Die Electronica 68 – internationale Fachausstellung elektronischer Bauelemente und zugehöriger Meß- und Fertigungseinrichtungen – vom 7. bis 11. November in München fand ein unerwartet großes Interesse und schloß mit einem guten Erfolg. Rund 33 400 Fachleute, ohne die verbilligten bzw. Freikarten gezählt, besuchten die Messe; das sind fast 50 % mehr als im Jahre 1966. Die folgenden Seiten sollen einen Überblick bieten und Tendenzen aufzeigen, die sich aus Gesprächen mit den Ausstellern ergaben. Einen ausführlichen Bericht über Bauelemente und Geräte bringt unsere Schwesterzeitschrift ELEKTRONIK im Januar-Heft 1969.

Die Existenzberechtigung der Fachausstellung Electronica ist z. Z. scheinbar noch etwas umstritten, weil zahlreiche deutsche Firmen noch abseits standen. Aussteller und Besucher vertreten jedoch übereinstimmend die Meinung, daß diese Münchener Ausstellung zu einer der wichtigsten elektronischen Messen auf der ganzen Welt geworden ist. Das wurde nicht zuletzt dadurch unterstrichen, daß die Botschafter in der BRD von Großbritannien und Kanada der Electronica einen Besuch abstatteten.

Ausländische Botschafter auf der Electronica 68

Bereits an einem der ersten Ausstellungstage war der kanadische Botschafter R. P. Bower zu Gast im Münchener Messegelände. Anläßlich eines Empfanges wurde erklärt, daß sich die kanadische Elektronik-Industrie mit jährlich rund 15 Mrd. DM Umsatz von ihrer Beteiligung an dieser Ausstellung insbesondere eine Erweiterung des Exports verspricht, darüber hinaus aber auch durch die hier möglichen Kontaktgespräche eine Befruchtung für weitere Entwicklungen anstrebe. Man betonte besonders die führende Rolle der kanadischen Elektronik-Industrie auf den Gebieten der Luftvermessung und beim Aufspüren von Mineralien aus der Luft.

Der britische Botschafter, Sir Roger Jackling, äußerte anläßlich einer Pressekonferenz, daß die deutsch-englische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Elektronik, auch über die noch bestehenden Grenzen der EWG hinweg, sehr wichtig sei. Besonders wies Sir Jackling auf die Funktion der Electronica als Treffpunkt der Industrie für Kontaktgespräche neben ihrer Aufgabe als Verkaufsausstellung hin. Der britische Gemeinschaftsstand umfaßte 40 von insgesamt 100 auf der Ausstellung vertretenen britischen Unternehmen. Weiter war zu erfahren, daß die britische Elektronik-Industrie jährlich einen Umsatz von etwa 9 Mrd. DM erzielt, wovon rund 2,3 Mrd. auf die Produktion von Bauteilen entfallen. Im vergangenen Jahr exportierte man in die Bundesrepublik als zweitgrößten Kunden auf diesem Gebiet Bauteile für etwa 36 Millionen DM. Die britischen Aussteller betonten ihre Zufriedenheit über die Verkaufserfolge auf der Electronica.

Die Amerikaner unterstrichen ihr Interesse an dieser Ausstellung einmal durch eine umfangreiche Gemeinschaftsschau, zum anderen auch durch einige Weltpremieren ihrer Erzeugnisse, die z. T. vordringlich für diese Fachmesse fertiggestellt wurden. Diese Gemeinschaftsschau umfaßte insgesamt 41 Unternehmen, sie stand unter der Schirmherrschaft des US-Handelsministeriums. Ein Sprecher betonte zu dem Erfolg: Waren im Werte von fast 1 Million DM wurden verkauft, und für die nächsten zwölf Monate zeichnet sich ein Nachmessegeschäft von etwa 18 Millionen DM ab.

Ein bedeutender Treffpunkt für Fachleute

Die Electronica ist durch die außerordentlich zahlreiche Beteiligung auch kleinerer und mittlerer Firmen zu einem der wichtigsten Treffpunkte von Fachleuten geworden. Aussteller und Besucher bestätigten, daß kaum eine andere Fachmesse so günstige Gelegenheiten zum Informieren bietet. Die Geräteindustrie schickte ihre Laboratoriums- und Fertigungsingenieure. Auch die Ausbildungsseite zeigte Interesse. Zahlreiche Schulen veranstalteten Sonderfahrten, in Baden-Württemberg wurden sogar Reisekostenzuschüsse gezahlt – im Gegensatz zur Hannover-Messe.

Für die Halbleiterfirmen ist diese Fachmesse ein besonderer Sammelpunkt – ausgenommen sind nur die deutschen Großfirmen. Naturgemäß lag der Schwerpunkt hier beim Vorstellen digitaler Schaltungen. Für viele überraschend wird von einigen Herstellern, insbesondere Texas Instruments und Philco-Ford, die MOS-Technik stark herausgestellt, obwohl noch bis vor kurzem MOS-Schaltungen für eine weite Anwendung zu teuer waren. Heutzutage können integrierte MOS-Schaltungen preislich durchaus mit konventionellen IS konkurrieren, sie bieten darüber hinaus noch eine Reihe weiterer Vorteile: größere Packungsdichte (100...200 Bauelemente pro mm² gegenüber 10...20 bei konventionellen IS), einfache Realisierung der Widerstände, auch hochohmiger, durch MOS-Elemente, die man auch steuerbar machen kann, und – bedingt durch die große Packungsdichte – größere Schaltungen. Bis über 2000 Bit lassen sich auf einem einzigen Kristall speichern.

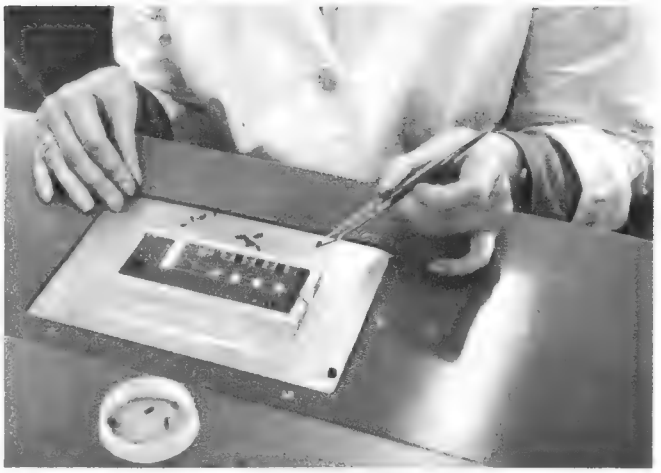
Integrierte Schaltungen werden stärker in die Unterhaltungselektronik eindringen

Obwohl die integrierten Schaltungen überall im Gespräch sind, findet man sie doch bisher nur vereinzelt in Rundfunkgeräten oder Fernsehempfängern. Das Angebot der linearen Schaltungen für Anwendungen in der „Unterhaltungs-Elektronik" war im Gegensatz zu den digitalen IS erwartungsgemäß nicht sehr groß. Außer den bekannten Beispielen für verschiedenste Niederfrequenzverstärker oder Ton-Zwischenfrequenzverstärker im Fernsehempfänger fand man auch einige IS, die für Farbfernsehempfänger geeignet sind, wie z. B. für einen Farbartdemodulator einschließlich Matrix. Recht interessant ist auch ein FM-Detektor als integrierte Schaltung, der für beliebige Frequenzen verwendet werden kann. Zum Abstimmen genügt eine extern anzuschaltende Spule.

Aus Gesprächen mit den Ausstellern wurde deutlich, daß wir vermutlich recht bald einige weitere Stufen auch in Schwarzweiß- und Farbfernsehempfängern mit integrierten Schaltungen bestückt finden werden. Die Halbleiterhersteller haben jedenfalls eine Reihe von solchen IS sozusagen

Automatische Straße zur chemischen Behandlung der Platinen, wie Ätzen, Wässern und Schichtentfernen (Aufnahmen (5): C. Stumpf)

Anlage zum manuellen Bestücken von Platinen. Durch Drehen des Handrades vorn rechts wird ein Kasten mit Bauelementen freigegeben



Ausschnitt aus dem Bild links: Gleichzeitig wird die Platine an den Stellen beleuchtet, wo die entsprechenden Bauelemente eingesetzt werden sollen

in der Tasche und können bei Bedarf produzieren. Die Gerätehersteller selbst geben solche Prognosen bekanntlich kaum. Dies ist verständlich, denn bevor man solche einschneidenden Schaltungsänderungen vornehmen kann, ist eine Anzahl von Fragen zu klären, und zwar nicht nur Preis und Wirtschaftlichkeit, sondern z. B. auch das „Einordnen" in die Gesamtschaltung, Fragen der Servicefreundlichkeit, also steckbar oder tauchgelötet u. a.

Ebenso wie es für einige Röhren im Fernseh-Heimempfänger noch keine endgültig befriedigende Lösungen mit Halbleitern gibt, die die Röhren restlos aus den Empfängern verdrängen könnten, so werden auch in naher Zukunft einige Stufen „sich der Integration widersetzen". Bei solchen Geräten, deren Größe durch die Bildröhre bestimmt ist, besteht ja kein Zwang zur Verkleinerung. Denkbar wäre es aber, daß man die verbleibenden Stufen und Baugruppen zu Moduln zusammenfaßt, wie es schon bei Rundfunkempfängern mehr oder weniger praktiziert wird. In dieser Hinsicht waren sogleich „Sprachschöpfer" am Werk, denn wir hörten: Was sich der Miniaturisierung und der Integration widersetzt, wird „modulisiert"!

Die Orientierung ist nicht ganz einfach

„Wer vertritt wen wie oft?" Diese Frage stellten sich neben den Besuchern nicht zuletzt auch die Berichterstatter dieser Ausstellung, denn das gleiche Erzeugnis eines ausländischen Herstellers war vielfach an mehreren Ständen, also bei den deutschen Vertriebsfirmen, zu finden, mitunter war auch noch der Hersteller selbst anwesend. Dadurch wurde die umfassende Orientierung außerordentlich schwer. Glücklicherweise sind bereits viele ausländische Unternehmen, vornehmlich amerikanische, dazu übergegangen, deutschen Firmen die Generalvertretung zu übertragen, so daß man sich über ein Programm *vollständig* und *an einer Stelle* unterrichten konnte.

Ein wenig leidet die Electronica auch unter einer gewissen Unübersichtlichkeit. Obwohl sie geteilt ist in Hallen, in denen einmal Fertigungseinrichtungen, zum anderen Bauelemente gezeigt werden, ist eine einigermaßen exakte Trennung bisher nicht gezogen. Vielleicht wäre günstig, als dritten Block Meßgeräte und -anlagen einzuführen.

Wie bereits erwähnt, fehlte der Großteil der deutschen Großfirmen. Pikanterweise begegnete man jedoch zahlreichen Repräsentanten dieser Unternehmen. Aus Gesprächen war zu entnehmen, daß zumindest starke Strömungen innerhalb dieser Firmen für eine Beteiligung an der Electronica 1970 vorhanden sind.

Die CSSR wünscht erweiterte Handelsbeziehungen zum westlichen Ausland

Die CSSR war durch ihre Handelsorganisation Kovo vertreten, und wir hatten Gelegenheit, auf diesem Stand ein sehr ausführliches Gespräch zu führen. Die Tschechoslowaken waren in München mit elektronischen Bauelementen und Fertigungsmaschinen zum erstenmal auf einer westdeutschen Ausstellung; damit will man die schon seit mehreren Jahren recht fruchtbaren Kontakte nicht zuletzt auch zur Bundesrepublik vertiefen. Bisher lieferten die Tesla-Werke, das wichtigste staatliche Unternehmen der Elektronik-Industrie, in die BRD u. a. Röhren (auch Fernseh-Bildröhren) und Tonbandgeräte.

In München wurden Röhren, Halbleiter-Bauelemente sowie Maschinen für die Fertigung von Widerständen und Kondensatoren vorgestellt. Besonders hervorzuheben ist, daß die Tesla-Werke sehr intensiv an Silizium-Planartransistoren arbeiten, die auch schon in recht beachtlichen Stückzahlen gefertigt und vertrieben werden. In vielen Fällen leidet jedoch der Export dieser Bauelemente unter den im Vergleich zum Westen zu hohen Preisen. Dagegen werden Röhren in großen Stückzahlen in die BRD exportiert.

Die Handelsorganisation Kovo vertreibt nicht nur rein elektronische Bauelemente und Geräte, sondern sie liefert auch medizinische Anlagen sowie Computer und Geräte für die Bürotechnik.

Wie man uns sagte, will die CSSR auch auf künftigen westdeutschen Ausstellungen vertreten sein. Für die Hannover-Messe 1969 ist nur noch die Frage eines geeigneten Standes zu klären.

Die elektronische Industrie der DDR war mit zwei Ständen vertreten. Der erste, in Halle 2, bot einen Überblick über die Erzeugnisse aus den Halbleiterwerken der DDR und aus weiteren Fabriken der Vereinigung Volkseigener Betriebe (VVB) R.F.T. – Bauelemente und Vakuumtechnik, die zusammen 45 000 Mitarbeiter zählen. Man sah u. a. MOS-Feldeffekttransistoren, Si-Planar-Dioden und Dünnschicht-Hybridschaltungen sowie kunststoffumhüllte Transistoren, hier Miniplast-Transistoren genannt. Ferner wurden die Schwarzweiß-Bildröhren B 47 G 2 und B 59 G 2 gezeigt, deren Implosionsschutz nach dem Selbond-Verfahren aufgebracht ist (Lizenzgeber: SEL, Stuttgart). Wie man hörte, sind im VEB Werk für Fernsehelektronik, Berlin, erste Muster von Farbbildröhren gefertigt worden. – Auf dem zweiten Stand wurden vom VEB Elektromat, Dresden, eine Weiterentwicklung der bekannten programmierten Kabelformlegeanlage und eine automatische Löteinrichtung für Widerstände vorgestellt.

Fertigungsstraße produziert Digitalbausteine vor den kritischen Augen der Besucher

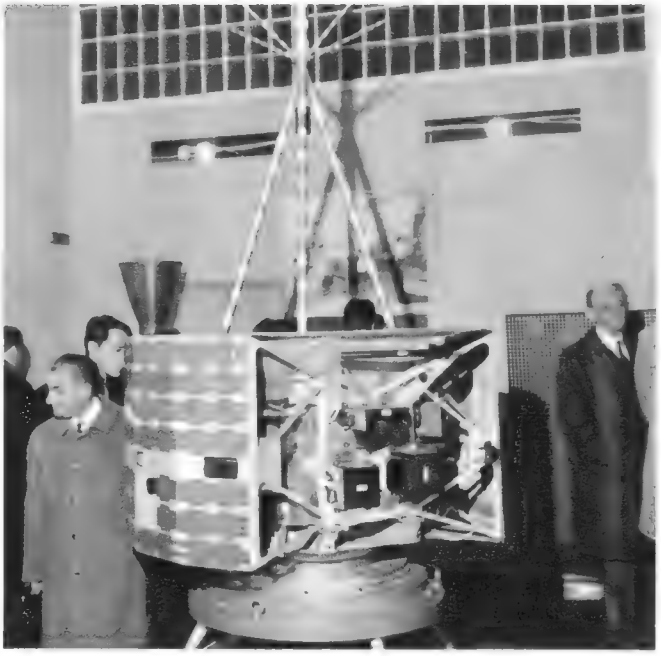
Ein reges Interesse fand die Fertigungsstraße in Halle 16, die von 19 Firmen zusammengestellt wurde. Die Hersteller hatten somit Gelegenheit, ihre z. T. vollautomatischen Anlagen im praktischen Betrieb vorzuführen. Vom Basismaterial bis zum Prüfen der fertigen Bausteine konnten die Besucher den Fertigungsgang verfolgen. Dabei wurden elektronische Baugruppen für Zählgeräte und ein Digitalbausteinprogramm produziert.

Obwohl sich selbst Experten aus den USA über diese für eine Fachausstellung neuartige Demonstration anerkennend äußerten, hörte man auch Kritik darüber, daß eine solche Fertigung mit Leiterplatten nicht das Neueste und Interessanteste sei. Vielleicht hätten diese Kritiker gern eine Halbleiterfertigung gesehen. Aber jedem Fachbesucher dürfte wohl einleuchten, daß man z. B. integrierte Schaltungen oder Farbbildröhren nicht in einer Messehalle produzieren kann.

Die Fertigungsstraße bzw. der Bearbeitungsgang der Bausteine umfaßte folgende Arbeitsstufen: Schneiden der Basismaterialplatten für die benötigten Größen, Bohren von Fanglöchern für die spätere automatische Bearbeitung, Bedrucken mit Ätzschutzfarbe im Siebdruckverfahren und Trocknen im Tunnelofen, chemische Behandlung der Platinen mit Ätzen, Wässern, Schichtentfernen, Wässern, Desoxydieren, Wässern und Trocknen, Vergolden der Steckerleisten auf galvanischem Wege, Reinigen der Leiterplatten im Ultraschallbad, Bohren der Platten (zwei Möglichkeiten wurden nebeneinander gezeigt: nach einer Schablone von Hand und mit einer numerisch gesteuerten Maschine), Trennen der Platten und Konturschneiden, Desoxydieren der Lötstellen und Auftragen des lötfähigen Schutzlackes für das spätere Tauchlöten sowie Trocknen, Bestücken mit Bauelementen halbautomatisch und manuell, automatisches Löten mit einem Schwall-Zinnbad. Zum Schluß wurden noch die Endmontage des Zählgerätes sowie mechanische und elektrische Prüfungen gezeigt.

Das Interessante, aber auch Gewagte an dieser Sonderschau war die Tatsache, daß 19 Firmen zusammengebracht wurden, die

Maschine zum halbautomatischen Bestücken von Platinen. Anhand der Schablone vorn rechts wird die Platine richtig unter den Automaten geführt



Schnittmodell des Satelliten Heos-A zum Messen der Energieverteilung außerhalb der Erdmagnetosphäre (Sonderschau Mikroelektronik)

mit ihren Maschinen und Anlagen Hand in Hand arbeiten sollten, um schließlich keine Demonstrationsteile, sondern ein verkaufbares Endprodukt herzustellen. – Eine Ausgabe des „electronica report", der täglich für die Ausstellungsbesucher gedruckt wurde, enthält für die nächste Messe den Vorschlag, in gleicher Weise ein Taschenradio zu fertigen. Die Besucher sollten nach der Endprüfung diese frische Ware zum Materialpreis kaufen können.

Die deutsche Raumforschungsindustrie verläßt das Laboratoriumsstadium

Unter der Schirmherrschaft von Bundeswissenschaftsminister Stoltenberg und dem Münchener Oberbürgermeister Dr. Vogel veranstaltete das Kuratorium „Der Mensch und der Weltraum e. V." zusammen mit dem Ausstellerbeirat der Electronica und der Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft mbH anläßlich der Electronica 68 die internationale Sonderschau *Mikroelektronik in der Satellitentechnik.* Hier wurde ein nach Sachgebieten gegliederter Überblick über die Verwendung elektronischer Bauelemente in der Satellitentechnik gegeben. Gleichzeitig wollte man dokumentieren, wie zahlreiche für dieses Spezialgebiet entwickelte Bauteile bereits den Weg in die allgemeine industrielle Produktion gefunden haben. Darüber hinaus sollte die Sonderschau beweisen, daß Europa bei der Zielsetzung, nicht nur Kunde, sondern Partner der amerikanischen elektronischen Industrie zu sein, ermutigende Erfolge aufzuweisen hat.

Die Sonderschau umfaßte im einzelnen folgende Sachgebiete: Steckverbindungen und Mikrowellenbauteile; mechanische Bauteile, wie Schalter und Relais; passive Bauteile (Widerstände, Kondensatoren, Quarzfilter); aktive Bauteile (Dioden, Transistoren, Solarzellen, Röhren) sowie integrierte Halbleiterschaltungen. Diese Sachgebiete der Mikroelektronik wurden umrahmt und ergänzt von Strukturmodellen, Prototypen und speziellen elektronischen Baugruppen der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie sowie ferner Exponaten der Deutschen Bundespost.

Die deutsche Raumfahrtindustrie zeigte die verschiedensten Geräte, Anlagen und Modelle: Die Bölkow GmbH stellte ein Modell des Satelliten Azur sowie spezielle elektronische Baugruppen aus. Von der Erno Raumfahrttechnik GmbH sah man u. a. das Modell eines Thor-Delta-Satelliten und eine Raumtransporter-Studie. Junkers zeigte neben anderen Modellen den Satelliten Heos-A, der die Energieverteilung geladener Teilchen außerhalb der Erdmagnetosphäre messen soll und auf eine stark elliptische Umlaufbahn geschossen wird (erdnächster Punkt etwa 200 km, erdfernster über 200 000 km). Von dem Institut Dr. Förster in Reutlingen sah man eine Magnetfeldsonde, und die Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH erläuterte ihr Testprogramm für den deutschen Forschungssatelliten 625 A 1 (Azur).

Die Deutsche Bundespost dokumentierte die Beteiligung der Bundesrepublik Deutschland an der Internationalen Nachrichtensatelliten-Organisation Intelsat mit Modellen des Satelliten Intelsat 1 (Early Bird), des Synchronsatelliten-Systems für ein globales Nachrichtensatellitennetz und der Erdefunkstelle Raisting. Das *Kuratorium Der Mensch und der Weltraum e. V.* zeigte als Mitveranstalter der Sonderschau eine Satellitenübersicht, nach dem Anwendungszweck gegliedert, und informierte über das mittelfristige Weltraumforschungsprogramm der Bundesregierung. J. Conrad, H. Kriebel

Elektronik-Ausbildung auf der Electronica

Eine Sonderschau *Ausbildungsmethoden in der Elektronik* hatte die Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft mbH anläßlich der Electronica 68 angekündigt. Der Untertitel lautete „Seminar für Unterricht und Fortbildung mit praktischen Übungen". Diese Bezeichnung *Seminar* wäre fast der bessere Haupttitel gewesen. Viele der Vorträge wurden nämlich als regelrechte Unterrichtsstunden abgehalten *(Bild 1)*. Die Schüler waren Lehrlinge von Münchener Berufsschulen, Gymnasien und sogar eine neunte Volksschulklasse. Ferner nahmen Angehörige einer Bundeswehrfachschule daran teil. Neben dem eigentlichen Unterrichtsraum bot der Saal Platz für rund 100 Zuhörer *(Bild 2)*. Sie bestanden vorzugsweise aus Dozenten von Berufsschulen, Ingenieurakademien und Technischen Hochschulen. Ferner waren Ausbilder der Industrie vertreten.

Demonstriert werden sollte die Ausbildung in elektronischen Fächern unter Verwendung moderner elektronischer Lehrmittel. Darunter waren jedoch in diesem Fall nicht etwa Lehrmaschinen mit programmiertem Unterricht zu verstehen, sondern vorzugsweise vorgearbeitete Grundschaltungen, also Platten und Bausteine, mit denen sich im Unterricht sehr schnell die Wirkungsweise erläutern und Messungen durchführen lassen, die aber außerdem zu größeren Schaltungskomplexen zusammengebaut werden können. Derartige Speziallehrmittel wurden von den Firmen Braun AG, Leybold-Heraeus GmbH und Co. und PEK Electronic Dr.-Ing. Paul E. Klein zur Verfügung gestellt. Außerdem beteiligte sich der Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks mit Vorträgen und selbstgebauten Lehrplatten. Als wesentliches Hilfsmittel für die Veranstaltung erwiesen sich außerdem eine Fernsehkamera vom Typ Grundig Fernauge in Verbindung mit vier von der Firma Radio RIM zur Verfügung gestellten Fernsehempfängern. Sie ermöglichten, interessante Versuchsaufbauten, Ausschläge von Zeigerinstrumenten sowie Oszillogramme vom Elektronenstrahl-Oszillografen dem gesamten Auditorium sichtbar zu machen.

Das Programm umfaßte 27 Vorträge, auf die sieben Ausstellungstage verteilt. Die Schwerpunkte der Themen lagen bei Einführungen in die Transistortechnik, Schaltungsalgebra, Rechenverstärker, Anwendung des Elektronenstrahl-Oszillografen und bei der Funktion von Stabilisierschaltungen und Regelkreisen.

Aber nicht das Thema an sich sollte die Hauptsache sein, sondern die Art, wie es vorgetragen und durch Versuche unterstützt wurde. Hierbei ließen sich sehr bemerkenswerte Unterschiede feststellen. Einige Dozenten bekamen mit den ihnen meist zum erstenmal gegenübersitzenden Schülern sofort Kontakt, indem sie jede vorgetragene

Bild 1. Ein Teil des Vortragssaales war als Schulzimmer mit Experimentiertischen für die Schüler ausgestattet

Bild 2. Auf ansteigenden Sitzreihen konnten Lehrer und Ausbilder den Unterricht verfolgen

Erkenntnis gleich durch Schülerversuche vertiefen ließen, ein Verfahren, das allerdings eine genügende Anzahl gleicher Lehrbausätze für die Schülerarbeitsgemeinschaften voraussetzt *(Bild 3)*.

In anderen Fällen wurden in Art des klassischen Physikunterrichtes die Experimente nur vom Lehrer auf dem Podium demonstriert. Durch ständige gezielte Fragen wurde jedoch die Klasse zur Mitarbeit angeleitet.

Andere Dozenten arbeiteten vorzugsweise mit Hilfe von Lichtbildern und Zeichnungen. Hierbei ergaben sich besonders prägnante Unterschiede in der Art des Vortrages und des Interesses, den er bei den Schülern erweckte.

Überraschenderweise stellte sich jedoch im Verlauf der Tagung in Diskussionen und Einzelgesprächen heraus, daß nicht nur die Art und Weise interessierte, in der der Stoff vorgetragen wurde, sondern wie und wo man überhaupt Elektronik lehren und lernen kann. Die Lehrpläne in allgemeinbildenden und an Berufsschulen können kaum jeweils sofort dem rasanten Fortschritt der elektronischen Technik angepaßt werden. Noch bedenklicher aber ist, daß selbst die Lehrer überfordert sind. Sie müssen schließlich selbst erst lernen, was sie lehren wollen, und was diese ständige Weiterbildung an sich selbst bedeutet, wissen wir in unserer schnellebigen Branche nur allzugut.

Hier ist der Typ des Lehrers im Vorteil, der nicht auf Lehrpläne und Anweisungen von oben wartet, sondern sich aus eigener Initiative weiterbildet und dieses Wissen pädagogisch geschickt seinen Schülern vermittelt. Die Veranstaltung zeigte aber auch, daß dabei solide Grundkenntnisse in Physik und Mathematik Voraussetzung sind. Halbweisheiten und oberflächliche Erklärungen nützen den Schülern nichts. Man kann sogar zu der Ansicht gelangen, daß ein guter Elektronik-Unterricht eine ingenieurmäßige Ausbildung beim Dozenten voraussetzt. Dies ist vielfach bei den Ausbildern in der Industrie der Fall. Oft hapert es aber dann wieder an den pädagogischen Fähigkeiten.

Wo aber das neue Stoffgebiet Elektronik unterbringen, nachdem ohnehin die Lehrpläne kaum eingehalten werden können? Hierzu wurden einige rigorose Bemerkungen laut, die den Kultusministerien zu denken geben sollten.

Ein Oberstudienrat schlug vor, im Mathematikunterricht der Höheren Schulen die Euklidische Geometrie mit ihren umständlichen Beweisen der Lehrsätze zusammenzustreichen, auf die breite Behandlung und das Auswendiglernen des binomischen Lehrsatzes zu verzichten und dafür in den oberen Klassen die Boolesche Algebra ausführlich zu behandeln. Sie schult genauso das logische Denken und gehört zu unserer Zeit der Elektronenrechner.

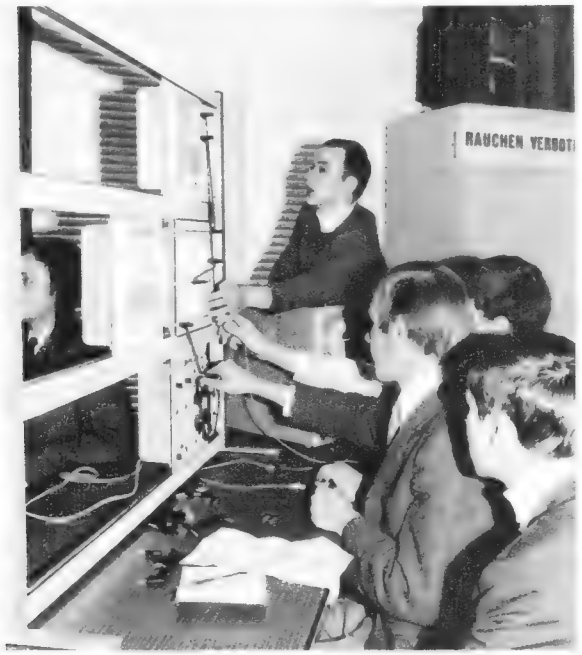


Bild 3. Mit großem Interesse waren die Schüler bei der Sache, die Experimente mit Hilfe der ihnen meist noch unbekannten elektronischen Lehrmittel selbst auszuführen

Von anderer Seite wurde im engeren Kreis der Vorschlag vertreten, die klassischen Sprachen, angeblich Schulen des logischen Denkens, zu modernisieren und zu komprimieren und vorzugsweise auf die Begriffe auszurichten, die den Fachwörtern unserer modernen Technik und den heutigen romanischen Sprachen zugrunde liegen. Der Vatikan arbeitet bereits daran, das Lateinische auf unsere moderne Welt auszudehnen.

Aber sogar in der Elektronik selbst sollte man auf bisher für unumgänglich notwendig gehaltene breite Behandlung einzelner Themen verzichten, um neuen Stoff aufnehmen zu können. Es klingt vielleicht ketzerhaft, aber junge Leute, die sich heute diesem Beruf zuwenden, brauchen sich eigentlich nicht mehr mit allen Feinheiten der klassischen Röhrentechnik zu belasten. Selbst allzuviel Halbleiterphysik ist von Nachteil. Sie geht zu Lasten der praktischen industriellen Elektronik.

So brachte dieses Seminar eine Fülle von Anregungen und Wünschen, besonders aber auch massive Forderungen nach Ausbildungsmöglichkeiten für Erwachsene. Die wenigen Schulen, die bisher bestehen und mit viel Idealismus geführt werden, genügen bei weitem nicht. Vor allem in den Großstädten werden Abendkurse gefordert. Der Selbstunterricht durch Bücher und Zeitschriften reicht nicht aus. Zu sehr ist auch unsere Wirtschaft vom Berechtigungswesen abhängig, deshalb sind Prüfungen und Zeugnisse unerläßlich. Leider dürfte hier der föderalistische Aufbau unseres Schulwesens bedenkliche Unterschiede bewirken. So bestehen beispielsweise derzeit in Baden-Württemberg bessere Ausbildungsmöglichkeiten für elektronische Berufe als in Bayern.

Jedenfalls ergab diese Tagung, deren Schirmherrschaft der Bundesminister für wissenschaftliche Forschung, Dr. Gerhard Stoltenberg, übernommen hatte, äußerst wertvolle Anregungen. Alle Beteiligten sind bemüht, diese Vorschläge weiterzuverfolgen, um die Ausbildungsmöglichkeiten in der Elektronik zu fördern und zu verbessern. Die gesamte Industrie wird und muß in erster Linie diese Dinge vorantreiben, denn sie braucht dringend Elektroniker. So befanden sich auf dem Seminar auch Ausbilder von Textil- und Zigarettenfabriken!

Oszillograf oder Oszilloskop?

Auf diesem Seminar wurde wiederholt auf die wichtige Bedeutung des Elektronenstrahl-Oszillografen im Unterricht hingewiesen. Mehrmals fiel der scherzhaft gemeinte Satz: *Der Oszillograf ist der Schraubenzieher des Elektronikers.* Ebenfalls oft erwähnt wurde, daß man besser Oszillo*skop* sagen sollte, denn an diesem Gerät gibt es nur Oszillogramme, also Schwingungszüge zu sehen, so wie man mit einem Teleskop in die Ferne sieht und mit einem Mikroskop in die Welt der kleinen Dinge. Das *graphein* = schreiben gilt eigentlich nur für den älteren Schleifen-Oszillo*graphen*, bei dem tatsächlich die Kurve bleibend auf Papier geschrieben wird.

Den Oszillografen als Schraubenzieher zu bezeichnen, ist aber eine recht grobe Vereinfachung. Wir möchten lieber sagen, *er ist das Mikroskop des Elektronikers*, mit dem er sonst unsichtbare Schwingungsvorgänge untersuchen kann. Zu dem Begriff „Mikroskop des Elektronikers" paßt dann natürlich besser die neuere Bezeichnung Oszilloskop!

Ing. Otto Limann

CONSTANTIN CRISTEA

Gegenseitige Beeinflussung von Empfangsantennen

Die ersten sechs Folgen dieser in unregelmäßigen Abständen erscheinenden Reihe behandelten Einzelheiten zur Planung und zum Aufbau von Antennenanlagen, Kabeltypen, mechanische Details und elektrische Bauteile. Sie erschienen in Heft 1, Seite 13; Heft 3, Seite 70; Heft 5, Seite 147; Heft 7, Seite 207; Heft 13, Seite 411; Heft 16, Seite 505. Der hier folgende Beitrag behandelt die in der Praxis oft nicht beachtete gegenseitige Beeinflussung der Antennen untereinander.

Mit wachsender Teilnehmerdichte und Anzahl der zu empfangenden Programme ergibt sich bei Einzelantennenanlagen die Notwendigkeit, Antennen auf engstem Raum unterzubringen. Die Folge davon sind Empfangsstörungen sowohl innerhalb derselben Anlage, als auch zwischen benachbarten Teilnehmern. Um die gegenseitige Beeinflussung von Antennen auf ein erträgliches Maß herabzusetzen, ist das Einhalten von Mindestabständen zwischen Antennen am gleichen Mast und zwischen benachbarten Antennenaufbauten unumgänglich. Im folgenden wird gezeigt, welche Störungen auftreten können und welche Mindestabstände eingehalten werden müssen.

Die gegenseitige Beeinflussung von Antennen kann für den Empfang erhebliche Nachteile haben. Es werden u. U. die Kenndaten, wie Gewinn, Vor/Rück-Verhältnis und die Anpassung verschlechtert, aber auch Oszillatorspannungen der angeschlossenen Empfänger auf benachbarte Anlagen übertragen. Der Mindestabstand für eine ausreichende Entkopplung der Antennen ist von ihren Abmessungen, der Betriebsfrequenz und nicht zuletzt von der gegenseitigen Lage der betroffenen Antennen abhängig.

Übertragung von Oszillatorstörungen zwischen benachbarten Anlagen

Nach VDE 0855 Teil 1, § 4c, ist beim Errichten von Antennenanlagen darauf zu achten, daß sich mehrere Antennenanlagen untereinander so wenig wie möglich beeinflussen und stören. Welche Entkopplung zwischen zwei Empfängern erforderlich ist, geht aus 0855 Teil 2, § 5b, hervor:

1. Beliebige Geräteanschlüsse müssen gegeneinander um mindestens 22 dB entkoppelt sein.
2. Geräteanschlüsse für den UKW-Hörfunk müssen gegenüber den Fernseh-Geräteanschlüssen für die Bereiche III und IV/V um mindestens 46 dB entkoppelt sein.

Der Empfängeroszillator ist bekanntlich ein Generator sehr kleiner Leistung, der für die Frequenzumsetzung der ankommenden Welle in den Zwischenfrequenzbereich benötigt wird. Ein Bruchteil dieser Leistung gelangt zu den Antennenbuchsen des Empfängers und dort über die angeschlossene Antenne zu den benachbarten Antennenanlagen. Als Entkopplung im Sinn der erwähnten VDE-Vorschriften ist diejenige Dämpfung zu verstehen, die die Oszillatorwelle zwischen den Antennenanschlußbuchsen des störenden und des gestörten Empfängers erleidet.

Alle auf diesem Weg vorhandenen Übertragungselemente, wie Empfängeranschlußkabel, Wanddose, Niederführungskabel, Weichen, Antennen und nicht zuletzt die Luftstrecke zwischen den betreffenden Antennen, sind an der Unterdrückung der unerwünschten Oszillatorwelle beteiligt. Dort, wo solche Schaltmittel fehlen, wie z. B. im Falle einer direkten Verbindung zwischen Antenne und Empfänger, kann allein die Luftstrecke die geforderte Dämpfung bringen. Da eine Luftstrecke bei dieser Betrachtung immer vorhanden ist, ist es angebracht, daß man sich zuerst mit ihren Dämpfungseigenschaften beschäftigt.

In der Fachsprache nennt man die Dämpfung, die eine elektromagnetische Welle bei einer drahtlosen Übertragung zwischen zwei Punkten erleidet, *Funkfelddämpfung*. Diese ist vom Abstand der beteiligten Antennen, ihrem Gewinn und der Wellenlänge abhängig. Führt man für diese Größen die Buchstaben r, G_1 bzw. G_2 und λ ein, so beträgt die Funkfelddämpfung

$$k\,(\mathrm{dB}) = 17{,}7 + 20 \log \frac{r}{\lambda} - (G_1 + G_2)$$

Das Bild 1 gibt diese Gleichung grafisch wieder, wenn G_1 und G_2 gleich Null gesetzt wurden, d. h. für zwei Halbwellendipole. Für größere Antennen ist einfach die Summe ihrer Gewinne von dem abgelesenen Wert abzuziehen. Das Beispiel 1 soll dies näher erläutern.

Beispiel 1

Zwei VHF-Antennen ($\lambda = 1{,}5$ m) sind 6 m voneinander entfernt und aufeinander ausgerichtet. Bei einem Gewinn von 9 dB je Antenne beträgt die Funkfelddämpfung nach Bild 1, abzüglich der Gewinnsumme: $29{,}7 - 18 = 11{,}7$ dB.

Sind die Antennen nicht aufeinander ausgerichtet, so lassen sich G_1 und G_2 nur unter Hinzuziehen der entsprechenden Richtdiagramme bestimmen. Da der Praktiker selten Zugang zu solchen Unterlagen hat, ist es immer sicherer, wenn für andere Richtungen als die Empfangsrichtung nur die Werte nach Bild 1 berücksichtigt werden. (Man nimmt also an, daß zwei Dipole sich gegenüberstehen, die außerdem Rundcharakteristik haben.) Das obere Beispiel zeigt, daß die geforderte Dämpfung von 22 dB nur dann erreicht wird, wenn auch die übrigen Schaltelemente dämpfend auf die Oszillatorwellen einwirken.

Anhand von Beispielen soll nun gezeigt werden, wie durch die Anwesenheit der erwähnten Schaltmittel der mindestzulässige Antennenabstand beeinflußt wird, wenn die nach VDE geforderte Entkopplung eingehalten werden soll. Es sei zunächst angenommen, daß beide Anlagen im Fernsehbereich nur die Fernsehprogramme 1 bis 3 empfangen und daß die Antennen eines Programms auf denselben Sender ausgerichtet sind. (An den Grenzen eines Versorgungsbereichs ist diese Bedingung nicht erfüllt.) Die Forderung, daß beliebige Geräteanschlüsse gegeneinander um mindestens 22 dB entkoppelt sein müssen, ist aufgrund der hohen Werte der Vor/Rück-Verhältnisse, die Fernsehantennen aufweisen, immer einhaltbar.

Im Überschneidungsgebiet zweier Versorgungsbereiche kommt es vor, daß die Antennen eines Programms nicht auf den gleichen Sender ausgerichtet sind. Ferner besteht an Grenzen die Möglichkeit, zusätzliche Programme im VHF- und UHF-Bereich zu empfangen. Die Folge davon ist, daß Antennen des gleichen Frequenzbereichs aufeinander ausgerichtet sind, wodurch eine sehr kleine Funkfelddämpfung entstehen kann, wenn nicht selektive Weichen zum Zusammenschalten der VHF- und UHF-Antennen verwendet werden. Das folgende Beispiel 2 zeigt, welche Dämpfung die Oszillatorwelle eines Fernsehempfängers zwischen zwei Geräteanschlüssen erleidet, wenn in beiden Anlagen keine selektiven Schaltmittel verwendet werden.

Beispiel 2

Dämpfung durch Anschlußkabel und Steckdose	(+)	1 dB
Kabeldämpfung (20 m) bis zur VHF-Antenne	(+)	2,5 dB
Gewinn der VHF-Antenne	(−)	10 dB
Dämpfung je Anlage	−	6,5 dB
Gesamtdämpfung innerhalb der beiden Anlagen	−	13 dB
geforderte Entkopplung		22 dB
nötige Funkfelddämpfung		35 dB

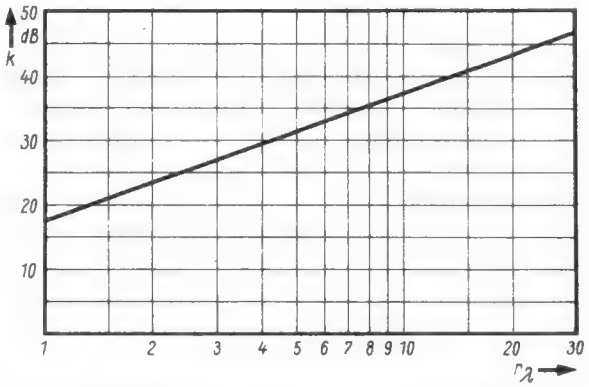


Bild 1. Funkfelddämpfung zwischen zwei Halbwellendipolen. Es bedeuten: r = Abstand, λ = Wellenlänge

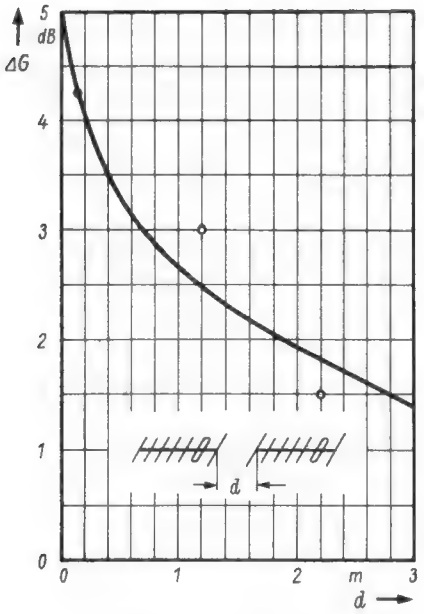


Bild 2. Gewinneinbußen ΔG durch Abschattung in Abhängigkeit des waagerechten Antennenabstandes d

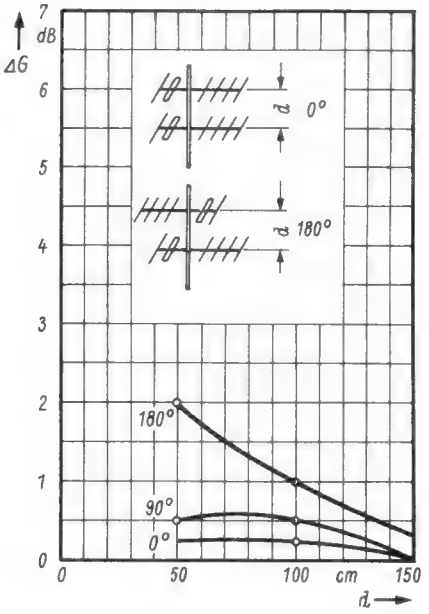


Bild 3. Gewinneinbußen ΔG bei SKA 1313 K 5 durch die Anwesenheit einer SKA 1313 K 7 in Abhängigkeit des senkrechten Antennenabstandes d

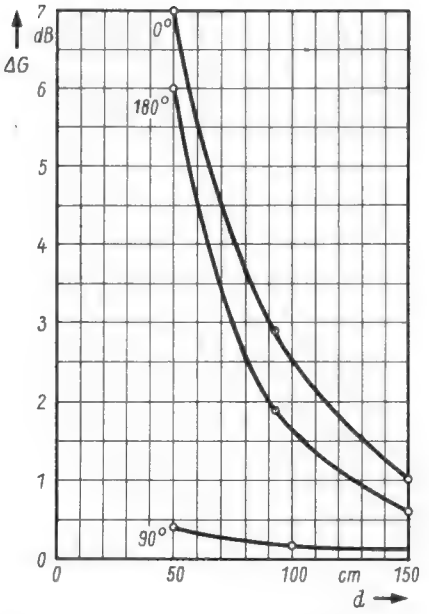


Bild 4. Gewinneinbußen ΔG bei SKA 1313 K 7 durch die Anwesenheit einer SKA 1313 K 5 in Abhängigkeit des senkrechten Antennenabstandes d

Der Mindestabstand für eine 22-dB-Entkopplung beträgt im Beispiel 2 mit $r/\lambda = 7$ rund 11 m. Bei zwei UHF-Antennen, die aufeinander ausgerichtet sind, ergeben sich ähnliche Dämpfungswerte, weil der größeren Kabeldämpfung höhere Antennengewinne gegenüberstehen. Die geforderte Entkopplung von 22 dB wird aber aufgrund der um den Faktor 3 höheren Frequenz schon ab 4 m Antennenabstand erreicht.

Hinsichtlich der Entkopplung zwischen den Anschlüssen für den UKW-Tonrundfunk und den Anschlüssen für die Fernsehbereiche ist zu berücksichtigen, daß die UKW-Antennen sehr wenig oder gar nicht bündeln. Die Lage der Antennen zueinander trägt daher kaum zur Entkopplung bei, so daß die Schaltmittel innerhalb der einzelnen Anlagen diese Aufgabe übernehmen müssen. Wie dies zu verwirklichen ist, zeigt das Beispiel 3 für die zweite Oberwelle, die in den Frequenzbereich III fällt.

Beispiel 3

Dämpfung durch Anschlußkabel und Steckdose	(+) 24 dB
Kabeldämpfung (20 m) bis zum UKW-Dipol	(+) 2,5 dB
Dämpfung des UKW-Dipols für die 2. Oberwelle[1])	(+) 5 dB
Gewinn der VHF-Antenne der Nachbaranlage	(−) 10 dB
Kabeldämpfung (20 m) bis zum Fernsehempfänger (einschl. Steckdose)	(+) 3,5 dB
Gesamtdämpfung innerhalb der beiden Anlagen	+ 25 dB

Die noch fehlenden 21 dB im Beispiel 3 sind leicht zu erzielen, wenn zwischen der UKW- und der VHF-Antenne ein Mindestabstand von 2 m eingehalten wird. Hat aber der Nachbar seine UKW-Antenne über eine zweite Leitung direkt mit dem Empfänger verbunden, so entfällt die Dämpfung durch das Anschlußkabel und die Steckdose. Der Mindestabstand für 46-dB-Entkopplung beträgt in diesem Falle 34 m.

Gewinneinbußen durch gegenseitige Abschattung der Antennen

Bild 2 zeigt die Gewinnminderung bei einer Antenne, die im Schatten einer zweiten Antenne steht. Dabei ist es unwesentlich, ob die störende Antenne auf denselben oder einen anderen Sender ausgerichtet ist. Will man erreichen, daß die Gewinneinbußen kleiner als 1 dB bleiben, so muß der Abstand zwischen den beiden Antennen mindestens 4 m betragen. Sollen Antennen derselben Empfangsanlage auf zwei oder mehrere Standrohre verteilt werden, sind sowohl die räumliche Anordnung der Standrohre als auch die Antennenaufteilung so vorzunehmen, daß für alle Antennen freie Sicht zum Sender besteht.

Abstände zwischen Antennen am gleichen Standrohr

Sowohl bei Gemeinschafts- als auch bei Einzelantennenanlagen müssen Antennen untereinander nur so weit entkoppelt werden, daß sich ihre Gewinn- und Richtdiagrammwerte durch die Anwesenheit der übrigen Antennen nicht verschlechtern.

Im Gegensatz zu dem bereits behandelten Fall der Beeinflussung zwischen zwei benachbarten Anlagen, sind die Antennen einer Anlage bereits durch ihre Lage zueinander entkoppelt. Sie wirken nur senkrecht zur Empfangsrichtung aufeinander. Die Abstände können daher viel kleiner gehalten werden, als es zur Unterdrückung von Oszillatorstörungen zwischen Nachbaranlagen erforderlich ist. Eine Formel, die dem Zusammenhang zwischen der Abnahme des Gewinns bzw. des Vor/Rück-Verhältnisses und dem Antennenabstand wiedergibt, läßt sich nicht so einfach ableiten, wie im Falle der Funkfelddämpfung. Man ist daher auf Messungen angewiesen, und diese Angaben sind in den meisten Katalogen zu finden.

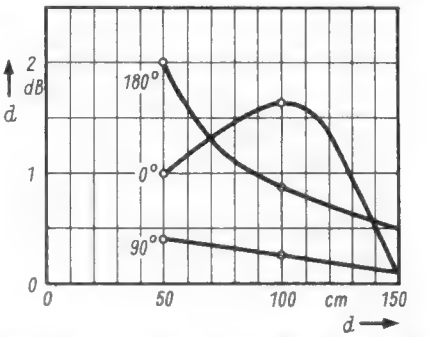


Bild 5. Gewinneinbußen ΔG bei SMA 1426 durch die Anwesenheit einer SBA 1311 in Abhängigkeit des senkrechten Antennenabstandes d

Die *Bilder 3* bis *5* zeigen einige Beispiele von Gewinnbeeinflussung, einmal zwischen zwei VHF-Antennen, das andere Mal zwischen einer UHF-und einer VHF-Antenne, wenn sie senkrecht untereinander am selben Standrohr befestigt sind. Die Gewinnminderung in dB ist abhängig vom Abstand der beiden Antennen für drei charakteristische Stellungen beschrieben: 0° = beide Antennen sind auf den gleichen Sender ausgerichtet, 180° = die Antennen sind entgegengesetzt ausgerichtet und 90° = die Antennen stehen im rechten Winkel zueinander. Folgende Schlüsse für Montageabstände können aus den Diagrammen abgelesen werden:

a) Die Stellungen 0° und 180° sind nach Möglichkeit zu vermeiden, weil hierbei große Abstände notwendig sind. Wenn zwei Sender aus der gleichen Richtung empfangen werden (z. B. beim 2. und 3. Fernsehprogramm), ist es günstiger, die beiden Antennen *nebeneinander* an einem seitlichen Ausleger, statt untereinander am Standrohr zu befestigen. Die Antennen wirken in diesem Falle nur über ihre schmale Seite aufeinander ein, so daß eine hohe Entkopplung erreicht wird.

b) Die Antenne für die höhere Frequenz erfährt den größeren Gewinnabfall. Bei der Kombination VHF/UHF-Antenne bleiben die Betriebsdaten der VHF-Antenne unverändert.

Es ist daher beim endgültigen Ausrichten der einzelnen Antennen immer mit der Antenne für die tiefste Frequenz anzufangen und in der Reihenfolge der höher werdenden Frequenz, unabhängig von der Anordnung am Standrohr, fortzufahren. Nur so ist es gewährleistet, daß bereits ausgerichtete Antennen die optimale Einstellung behalten.

Das Vor/Rück-Verhältnis wird sogar in noch stärkerem Maße beeinflußt als der Gewinn. Variiert man den senkrechten Abstand zweier VHF-Antennen von 50 bis 140 cm, so ändert es sich bis zu ± 6 dB. Die Vorzeichen bedeuten, daß sich Verbesserungen und Verschlechterungen des Vor/Rück-Verhältnisses in schneller Reihenfolge abwechseln, wenn der Abstand geändert wird. Aus diesem Grunde wird dringend davor gewarnt, die empfohlenen Mindestabstände unterschreiten zu wollen.

[1]) Diese Dämpfung kommt dadurch zustande, daß der Dipol in der 2. Oberwelle angeregt wird.

FUNKSCHAU

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik,
Elektroakustik und Elektronik

Chefredakteur: Karl Tetzner

40. Jahrgang

1968

FRANZIS-VERLAG G. EMIL MAYER KG
MÜNCHEN

Sachgebiet-Verzeichnis des Hauptteils

Das nachstehende, nach Sachgebieten unterteilte Inhaltsverzeichnis enthält sämtliche Aufsätze des Hauptteils, jedoch wurden Kurz-Notizen von reinem Nachrichten-Charakter nicht aufgenommen, andere Kurzmeldungen sind mit (K) bezeichnet. Zahlreiche Aufsätze erscheinen dabei in mehreren Rubriken. Um ein rasches Auffinden zu erleichtern, stellen wir dem eigentlichen Sachverzeichnis eine Übersicht der Sachgruppen voran. Bei der Suche nach bestimmten Themen wird zweckmäßig auch in den Rubriken Ingenieur-Seiten und Funktechnische Arbeitsblätter nachgeforscht. Ein Stern vor der Seitenzahl weist auf die kursiv gedruckte kleine Numerierung hin.

Die erste Zahl bezeichnet das Heft, die zweite, hinter dem Schrägstrich, die Seite des Hauptteils.

Allgemeines

Antennen

Ausbildung
siehe Berufsausbildung

Aus der Welt des Funkamateurs
siehe KW-Amateurtechnik

Auslandsberichte
siehe auch Ausstellungen

Ausstellungen und Tagungen

Auto- und Reiseempfänger

Bauanleitungen

Bauelemente

Berufsausbildung

Elektroakustik
siehe auch Phonotechnik, Stereotechnik, Tonbandtechnik

Elektronik

Elektronische Musik

Farbfernsehempfänger

Farbfernseh-Service

Farbfernsehtechnik

Fernsehempfänger

Fernsehsender
siehe Fernsehtechnik

Fernseh-Service

Fernsehtechnik
(Allgemeines, Sende- und Studiotechnik)

Fernsteuerung

Fertigungstechnik

Forschung

Für den jungen Funktechniker
siehe Grundlagen

Geräteberichte

Grundlagen

Halbleiter

Ingenieur-Seiten

KW-Amateurtechnik

Meßtechnik

Phonotechnik

Professionelle Technik
siehe auch Fernsehtechnik

Reiseempfänger
siehe Auto- und Reiseempfänger

Röhren

Rundfunk-Heimempfänger

Rundfunktechnik
siehe Professionelle Technik

Satelliten

Schallplatte und Tonband
siehe Phonotechnik bzw. Tonbandtechnik

Schaltungssammlung
siehe Geräteberichte

Sendetechnik
siehe Professionelle Technik

Service-Technik
siehe auch Farbfernseh- und Fernseh-Service sowie Werkstattpraxis

Stereotechnik

Stromversorgung

Tabellen

Tagungen
siehe Ausstellungen

Tonbandtechnik

Verstärker
siehe Elektroakustik

Werkstattpraxis
siehe auch Farbfernseh- und Fernseh-Service sowie Service-Technik

Allgemeines

Ausbildung hört nimmer auf 11/329
Ausstellungen 1968 8/215
Bildbandgerät für 2000 DM 20/611
Bundespostminister: Keine MW- und LW-Konferenz 18/568
Das Tierchen mit den drei Beinen 5/123
Elektronik als Revolutionär 9/254
Elektronik. Lernen mit E. 14/427
Elektronik, Zukunftsaussichten 9/254
Farbe kam glänzend ins Finale 22/691
Farbfernseh-Service in den USA 17/519
Fernsehgerätereparatur mit Klavier? 8/224
Fernstrom über Supraleiter? (K) 18/550
Frequenzen. Um die letzten F. 23/719
FTZ-Nummern für Rundfunkempfänger ab 1970 17/526
Funkanlagen. Inbetriebnahme und Verkauf von nichtgenehmigten F. 9/261
Funk-Entstörung elektrischer Geräte 3/*158, 6/158, 7/*485
FUNKSCHAU-Gespräch: Europa baut Satelliten für das Fernsehen 9/277
—: Halbleiterleute sind jung und unternehmungslustig 5/133
—: Produktion von Rundfunk- und Fernsehgeräten 20/641
Geschichte der Funktechnik: Die Zigarrenkiste des Herrn Marconi 20/639
Hannover im alten Glanz 9/247
Heim-Informationszentrum im elektronischen Netzwerk 9/257
Hifi 68 – eine Ausstellung besonderen Stils 16/487
– in Düsseldorf 19/575
Integrierte Schaltung. Zwang zur I. 24/755
Jahrzehnt, das erste 20/655
Kabelvision ist Rundfunk 23/726
Konferenz. Keine MW- und LW-K. 18/568
Kurzwellenrundfunk, lebendiger 10/297
Lehrer ohne Launen und Strafgewalt 7/183
Lernen mit Elektronik 14/427
NAB Convention in Chicago 12/390
Oscar-Projekte der Kurzwellenamateure 2/35
Prägezange, neuartige (K) 14/450
Primat der Halbleiter 9/254
PVC-Brände, folgenschwere 17/538
Radio Popular de Mallorca. Das Zweimannstudio von R. 11/346
Röntgenstrahlung bei Fernsehempfängern 4/117
Rundfunkempfänger. Brauchen R. neue Impulse? 13/399
Rundfunkhörer und Fernsehteilnehmer 6/155
Schneidekennlinien der Schallplatten 4/95
Servicetechnikermangel in den USA (K) 9/280
Stereo wird mündig 12/357
Störungen durch Amateursender 14/457
Supraleiter. Fernstrom über S.? (K) 18/550
Tod durch Sprühdose (K) 10/306
Transistor. Erfindung des T. 9/263
Transistorjubiläum 5/123
Transistorsymbol auf dem Ärmel 24/790
Überschuß (Surplus-Geräte) (K) 14/438
Urteile und Vorurteile 6/155
Verbesserung des Fernempfangs auf Mittel- und Langwelle? 5/127
Videoaufzeichnung, elektronische, auf Film 3/63
Von Leibniz zum elektronischen Zeitungssatz 18/547
Zukunft der Unterhaltungselektronik 9/257
12-GHz-Fernsehen 20/653
– wird vorbereitet 15/459
40 Jahre: FUNKSCHAU / Der Bastler 1/33
—: Kurzwellenrundfunk 10/297
1968: Noch mehr lernen 1/1

Antennen

Allbereichsverstärker. Neue Frequenzumsetzer und A. 18/562
Anlageplanung. Von der richtigen A. 1/13
Antennen-Formen, zwei neue (K) 15/462
– -Mast, aufblasbarer (K) 14/430
– -Verstärker als Störsender 18/562
– -Verstärker für das 2-m-Band 16/507
– -Verstärker. Transistor-A. mit Bandfilterkopplung (K) 8/218
Aufblasbarer Antennenmast (K) 14/430
Bandfilterkopplung. Transistor-Antennenverstärker mit B. (K) 8/218
Beeinflussung, gegenseitige, von Empfangsantennen 24/769
Dipolantennen, logarithmisch-periodische 22/711
Eisschutzzylinder, der größte (K) 20/617
Elektrische Antennenbauteile, wann und warum? 16/505
Farbfernsehempfang. Gleichkanalstörungen bei Schwarzweiß- und F. 9/269
Flachdächer. Aufbau von Antennen auf F. 7/207
Frequenzumsetzer und Allbereichsverstärker 18/562
Gleichkanalstörungen bei Schwarzweiß- und Farbfernsehempfang 9/269
Hohlleiter zur Antennenspeisung 11/339
Kabel. Vor- und Nachteile von Antennen-Leitungen und -K. 5/147
Kleine Antennen und neuartige Ferrit-Dioden-Abstimmteile (K) 12/360
Koaxiale Leitungen. Wellenwiderstände für K. 3/83, 5/143.
Leerrohrnetze für Einzel- und Gemeinschaftsantennen-Anlagen 13/411
Logarithmisch-periodische Dipolantennen 22/711
– Kombinationsantennen 2/43
– VHF-Antenne, verkürzte (K) 7/186
Mehrbereichsverstärker in der Antennentechnik 18/561
Messung, automatische, von Antennen-Richtdiagrammen 24/771
Richtdiagramme. Automatische Messung von R. 24/771
Richtfunk-Teleskopmast (K) 17/522
Spezialantenne zur Beobachtung von Satelliten (K) 11/332
Spiegelantennen, große, für große Aufgaben (K) 3/66
Standrohr- und Antennen-Befestigungen 3/70
Störsender. Antennenverstärker als S. 18/562
Strahlungsdiagramme. Mit dem Hubschrauber gemessene S. 15/470
Teleskopmast für Richtfunk (K) 17/522
Testgerät für Antennenverstärker 6/173
Tips für den Antennenbau 1/13, 3/70, 5/147, 7/207, 13/411, 16/505, 24/769
Übersee-Funk. Antennen für den Ü. 6/176
UHF-Antennen in Kurzbauweise (K) 18/550

Wann und warum elektrische Antennenbauteile? 16/505
Wellenwiderstände koaxialer Leitungen 3/83, 5/143
2-m-Band. Antennenverstärker für das 2. 16/507

Auslandsberichte

Mexiko: Farbübertragung und Normwandlung 22/691
–: Richtfunknetze in Mexiko 20/614
–: seine Sender und seine elektronische Industrie 13/403
Nordirland: Lehrlingsausbildung in N. 17/*1347
Sowjetunion. Das Farbfernsehen in der S. 23/733
USA: Besuch bei General Electric 11/333
–: NAB Convention in Chicago 12/390

Ausstellungen und Tagungen

Didacta in Hannover 14/431, 20/614
Electronica 68. Elektronikausbildung 24/767
– in München 24/765
Fachtagung Hörrundfunk: Verbesserung des Fernsehempfangs 5/127
Fachtagung Elektronik 1968 in Hannover 12/383
Hannover im alten Glanz 9/247
Hannover-Messe 1968, Vorschau 8/242

Hannover, Messeberichte

–: Antennen 12/364
–: Bauelemente 12/377
–: Elektroakustik 12/369
–: Erste Notizen 10/300
–: Fernsehempfänger 12/361
–: Halbleiter 12/380
–: Meßgeräte 12/366, 373
–: Neue Technik auf der H. 9/250
–: Rundfunkempfänger 12/367
–: Vorberichte 9/*678, 9/*742

Hi-Fi 68 in Düsseldorf 16/487, 19/575
–: Kopfhörer und Lautsprecher 19/579
–: Tuner und Verstärker 19/580
–: Plattenspieler 19/582
–: Magnettongeräte 19/583

Interkama 1968 in Düsseldorf 23/727
Internationale Computer-Fachtagung in Berlin 18/*1433
Photokina 68 in Köln 22/705
Leipziger Messe 8/237
Moga '68 in Hamburg (K) 20/*1625
NAB Convention in Chicago 12/390
Paris: Der Welt größte Elektronik-Schau 10/301
US-Elektronik in Frankfurt/Main 1/11

Auto- und Reiseempfänger

Autoempfänger zum Selbsteinbauen 17/540
Breitband-Zf-Verstärker mit selektiver Demodulation 24/761
Doppelsuper. Reise-D. Satellit 208 12/387
Neuheiten 1/25, 4/117, 7/192
Reiseempfänger mit Plattenspieler 1/26
Selbsteinbauen. Autoempfänger zum S. 17/540
Spitzenempfänger mit Doppelüberlagerung (K) 2/58
Suchlauf. UKW-Autosuper mit elektronischem S. 19/585
UKW-Autosuper mit elektronischem Suchlauf 19/585
– -Empfangsteil im Viertelspur-Tonbandgerät (K) 9/251
Zf-Verstärkerbaustein im Reiseempfänger 24/761

Bauanleitungen

Antennenverstärker-Testgerät 6/173
Aussteuerungsmesser für den Tonbandamateur 6/177
Baugruppen-Experimentiersystem für Hf- und Nf-Versuche 5/129, 8/218, 16/508
Diebstahlsicherung. Selbstgebaute PKW-D. 5/132
Experimentiersystem. Baugruppen-E. für Hf- und Nf-Versuche 5/129, 8/218, 16/508
Fernsteuerempfänger, moderner 23/739
FET-Eingang. Wechselspannungs-Millivoltmeter mit F. 13/409
– Kondensator-Mikrofon – selbstgebaut 3/67
– Vielfachmeßinstrument 22/699
Gegensprechanlage, vielseitige 11/341
Kleinquarzuhr 1/27, 4/98
Kondensator-Mikrofon mit FET 3/67
Millivoltmeter. Wechselspannungs-M. mit FET-Eingang 13/409
Netzgerät. Ein stabilisiertes Niederspannungs-N. mit elektronischer Sicherung 4/113
Prüfgenerator. Einfacher Empfänger-P. 10/317
Prüfsummer mit veränderbarer Frequenz 5/131, 7/186
Sende-Empfänger für Funkfernsteuerung 7/203, 8/233
Signalgeber, einfacher 24/779
Stabilisiertes Niederspannungs-Netzgerät mit elektronischer Sicherung 4/113
Stereo-Steuergerät mit 2 × 50 W Dauerleistung 15/473, 16/509, 17/539, 23/740
Strahlen-Anzeigegerät. Ein β- und γ-S. im Eigenbau 9/289
Testgerät für Antennenverstärker 6/173
Transistor-Tester 20/623
UHF-Vorsatzgeräte als Experimentier-Vorschläge 11/347, 12/391
Vielfachmeßinstrument mit FET-Eingang 22/699
Wechselspannungs-Millivoltmeter mit FET-Eingang 13/409
Wobbler-Prüfsender mit Transistoren 1/9, 2/53, 10/300
β- und γ-Strahlen-Anzeigegerät 9/289

Bauelemente

Abstimmaggregat für AM/FM-Empfang (K) 18/550
Diodenabstimmung. Einschubtastensatz für D. 10/306
–: Potentiometer-Klappentaste für D. 13/420
Drehwinkelgeber, induktive (K) 9/282
Europa-Netzstecker 20/643
Ferrite. Frequenzabstimmung mit polarisierten F. 24/759
Glas für Pal-Verzögerungsleitungen (K) 17/522
Glasteile, lötfähige, metallisierte (K) 2/38
Gleichstrom-Kleinstmotor, bürstenloser (K) 11/332
Hf-Filter schützt elektronische Bauteile (K) 10/300
Hiflex-Kabel für Mexiko (K) 14/430
Hochvolt-Selengleichrichter für Fernsehempfänger kürzer als Röhre (K) 22/694
Kabel. Hiflex-K. für Mexiko (K) 14/430
Magnetisch abgestimmte Spule in Schwingkreisen 24/759
Nichtlinearer Widerstand stabilisiert Spannung 19/603
Pal-Verzögerungsleitungen. Glas für P. (K) 17/522
Potentiometer-Klappentaste für Diodenabstimmung 13/420
Print-Relais für elektronische Anwendungen 17/534
Schichtwiderstände. Neue Präzisions-S. (K) 5/146
Stabilisatoren für kleine Spannungen (K) 20/614
Überspannungsableiter für Farbfernsehgeräte 2/57
Verzögerungsleitung. Herstellen einer stabförmigen V. 12/385
–. Glas für Pal- (K) 17/522
Wärmeleitwert und Wärmewiderstand von elektrischen Widerständen 19/595
Widerstand. Nichtlinearer W. stabilisiert Spannung 19/603
Widerstände. Wärmeleitwert und Wärmewiderstand von elektrischen W. 19/595
Ziffernanzeiger für größeren Betrachterabstand (K) 8/218
„Zweikreisiges" Bandfilter in spulenloser Technik (K) 12/360

Berufsausbildung

Ausbildung hört nimmer auf 11/329
Ausbildungsplan, neuer, für unsere Lehrlinge 17/545
Didacta in Hannover 14/431, 20/614
Elektronik. Lernen mit E. 14/427
Elektronikausbildung auf der Electronica 68 24/767
Elektronische Lehrmittel und neue Lehrmethoden 14/431, 20/614
Experimentiersystem, Erfahrungen 23/742
Farbfernsehtechnik. Fernunterricht über F. 14/430
Lehrgang Fachrechnen 7/197, 8/229, 10/325, 11/353, 13/423, 14/455, 15/483, 16/515, 17/543, 18/571, 19/607, 20/651, 21/686, 22/715, 23/751
Lehrlingsausbildung in Nordirland 17/*1347
Lehrmittel. Elektronische L. und neue Lehrmethoden 14/431, 20/614
Lernen mit Elektronik 14/427
Pal-Farbfernsehempfänger, Schaltungstechnik und Service-Hinweise (siehe unter *Farbfernsehempfänger*)
Rationelle Fehlersuche an Fernsehempfängern (siehe unter *Fernsehempfänger*)
Unterricht, elektronischer 7/183

Elektroakustik

Automatisches Tonband-Mikrofon (K) 10/300
Beat-Elektronik 17/523, 18/557
Echo- und Nachhallgerät für die Beat-Elektronik (K) 9/250
Eingangswiderstand. Messen des E. eines Transistorverstärkers 17/534
Elektronisches Musikinstrument, Schaltungseinzelheiten 2/44
FET-Kondensator-Mikrofon – selbstgebaut 3/67
Gegensprechanlage, vielseitige 11/341
Herstellen von Mikrofonen 17/533
High Fidelity heute – Übersicht über Hi-Fi 16/491
Hi-Fi im Wohnzimmer? 14/437
–: Kontrolle für Stereohörer 23/726
Im-Ohr-Hörgerät mit integrierter Schaltung (K) 8/218
Integrierte Schaltung für Nf-Verstärker 8/227
–: Hochohmiger Vorverstärker mit I. 9/270
–: Im-Ohr-Hörgerät mit I. 8/218
Kleinbox mit verbesserter Hochtonwiedergabe 17/525, 21/658
Kondensator-Mikrofon mit FET – selbstgebaut 3/67
Kopfhörer, offener (K) 9/251, 14/435
Lautsprecher – das ewige Problem? 10/311
– mit eingebautem Endverstärker 8/221
– -Box. 8-Liter-L. 2/41
– -Kleinbox mit verbesserter Hochtonwiedergabe 17/525, 21/658
Leistungsverstärker in Stapelbauweise 9/281
Messen des Eingangswiderstandes eines Transistorverstärkers 17/534
Mikrofon-Erprobung 16/490
– -Membranen. Goldbedampfung von M. (K) 7/186
Mischpult für beliebige Eingangswiderstände 10/310
Musikinstrument. Schaltungseinzelheiten eines elektronischen M. 2/44
Nachhall- und Echogerät für die Beat-Elektronik (K) 9/250
Nf-Verstärkerbaustein mit FET 13/406
Regielautsprecher, neuartiger 8/221
Schalltoter Raum, der größte Europas 4/105
Stapelbauweise. Leistungsverstärker in S. 9/281
Stereoverstärker RKV 610 13/417
Störeinstrahlungen. Hochfrequente S. in Empfänger und Verstärker 20/615, 21/679
Telefonverstärker, einfacher 24/764
Tonband-Mikrofon, automatisches (K) 10/300
Tonerzeugung in elektronischen Orgeln 20/648
Torschaltungen, einfache, für Transistororgeln 4/106
Transistor-Nf-Verstärker für hohe Betriebsspannungen 23/725
– -Verstärker-Baustein für kleine Leistungen 15/476
Übertragungsmischpult, tragbares, für vier Mikrofone 10/307
Vielkanalaufzeichnung bei der Schallplattenaufnahme (K) 2/38
Vorverstärker, hochohmiger, mit integrierter Schaltung 9/270
VU-Meter, gepaarte, für Stereo 23/748

Elektronik

Annäherungsschalter, kapazitiver 17/531
Computer. Die neuen Philips-C. (K) 13/416
– liest ganze Seiten (K) 22/694
– -Programm für die Dokumentation 20/622
Differenzierte Impulse ohne Kondensatoren, Erzeugung 16/508
Digital-Elektronik. Eine Lektion D. 20/619, 21/661
– -Uhr, integrierte 2/38
Dioden und Diacs, Thyristoren und Triacs – Bauelemente und Schaltungen der Leistungselektronik 1/5, 2/45, 3/87, 5/126
Dokumentation. Computerprogramm für die D. 20/622
Drehzahlregler und Ladegerät mit Thyristoren 21/667
Elektronik als Revolutionär 9/254
– gegen Haifische (K) 11/332
–, Zukunftsaussichten 9/254
Elektronische Sicherung in einem stabilisierten Niederspannungs-Netzgerät 4/113
Elektronischer Rechner – selbstgebaut 21/663, 22/701, 23/741
Experimentiersystem. Baugruppen-E. für Hf- und Nf-Versuche 5/129, 8/218, 16/508
–, Erfahrungen 23/742
– für Transistorschaltungen 22/706
–, vielseitiges (K) 12/393

Fehler- und Leitungssuchgerät, elektronisches 7/209
Fotografie. Elektronik in der F. 22/705
Fotografieren mit Auslösung über Funk (K) 4/98, 6/159
Funk-Entstörung von Thyristorgeräten 12/394
Gasmesser-Ablesung, automatische (K) 5/126
Haifische. Elektronik gegen H. (K) 11/332
Halbleiter, Zukunftsaussichten 9/254
Hochbahn. Elektronische Fahrkontrolle der H 7/210
Impulsgenerator, einfacher 10/321
Integrierte Schaltungen auf dem Vormarsch, eine Übersicht 9/271
Kapazitäten, variable, bis 100 µF 5/146
Kleinquarzuhr – selbstgebaut 1/27, 4/98

Kraftfahrzeug-Elektronik

Diebstahlsicherung, selbstgebaute 5/132
Drehzahlmesser, elektronischer (K) 19/588
–, elektronischer, mit IS 15/467
Geschwindigkeitswarner für Kraftfahrzeuge 3/76
PKW-Diebstahlsicherung, selbstgebaute 5/132
Parklichtschalter, elektronischer 15/469
Puls-Inverter für Zündanlagen 9/280
Richtungsblinker, elektronischer 9/258
Scheibenwischer-Anlage mit elektronischem Taktgeber 9/286
–, elektronisch gesteuerter 12/376
–. Endabschaltung eines S. 8/234
Thyristorzündanlagen. Verbesserungen an T. 14/439
Zündanlagen, elektronische, nach Maß 3/74
–. Puls-Inverter für Z. 9/280

Ladegerät und Drehzahlregler mit Thyristoren 21/667
Leitungs- und Fehlersuchgerät, elektronisches 7/209
Lektion Digital-Elektronik 20/619, 21/661
Leuchtwerbung. Elektronik in der L. 23/745
Multivibrator, monostabiler 1/22
–: Temperaturkompensierter astabiler M. 19/590
Notentafel, klingende (K) 16/490
Optoelektronisches Steuerelement 8/224, 11/332
Peltier-Elemente im Kühlschrank (K) 13/402
Prüfen des Temperaturverhaltens 19/604
Rechner, elektronischer – selbstgebaut 21/663, 22/701, 23/741
– steuert Zeichenmaschine (K) 21/658
Regelschaltungen mit Thyristoren 21/667
Sprachausgabe für Rechenautomaten 14/451
Schaltungen mit Thyristoren 18/565
Schule: Elektronischer Unterricht 7/183
Schwingungspaketsteuerungen von Thyristoren und Triacs 19/589
Steuern ohne Steuerleitung 15/472
Störimpulsunterdrückung 16/500
Strahlen-Anzeigegerät. Ein β- und γ-S. im Eigenbau 9/289
Temperaturkompensierter astabiler Multivibrator 19/590
Temperaturregler 0...250° empfindlicher 23/743
Temperaturverhalten. Prüfen des T. 19/604
Thyristoren in Netzgeräten 18/555
–. Ladegerät und Drehzahlregler mit T. 21/667
–. Schaltungen mit T. 18/565
–. Schwingungspaketsteuerungen von Triacs und T. 19/589
Thyristorgeräte. Funk-Entstörung von T. 12/394
Tochterblitz. Auslösen eines T. mit Fotowiderstand und Thyristor 15/470
Triacs. Schwingungspaketsteuerungen von Thyristoren und T. 19/589
Variable Kapazitäten bis 100 µF 5/146
Vergrößerungsgeräte. Transistor-Zeitgeber für V. 15/466
Vogelscheuche, elektronische (K) 13/402
Waschmaschinensteuerung, teilelektronische (K) 5/136
Zeitgeber. Transistor-Z. für Vergrößerungsgeräte 15/466
–, universelle elektronische 19/590
Zeitungssatz. Von Leibniz zum elektronischen Z. 18/547

Elektronische Musik

Elektronisches Musikinstrument, Schaltungseinzelheiten 2/44
Tonerzeugung in elektronischen Orgeln 20/648
Torschaltungen, einfache T. für Transistororgeln 4/106

Farbfernsehempfänger

Betriebsspannungen. Entkopplung der B. 17/535
Bildrasterkorrektur bei der Farbbildröhre A 56–11 X 17/537
Bildröhre als Feinstell-Indikator (K) 5/128
Entkopplung der Betriebsspannungen 17/535
Entwicklung. Die zukünftige E. unserer Farbfernsehempfänger 22/695
Farbbildröhre A 56–11 X. Bildrasterkorrektur bei der F. 17/537
Farbton-Einstellung am Farbfernsehempfänger 9/250
– -Umschaltung, automatische 9/252
– -Umschaltung im Farbempfänger (K) 10/300
Farb- und Videoteil. Schaltungsvorschlag für einen F. 7/193
Hochspannungserzeugung durch Spannungsverdreifachung 21/665
– und Zeilenablenkung (K) 2/38
Konvergenzschaltung, neue, für Farbfernsehempfänger 16/501
Netzteil, thyristorstabilisiertes, für Farbfernsehempfänger 23/729
Neuheiten 4/118
Pal/Secam-Empfänger 1/21

Pal-Farbfernsehempfänger, Schaltungstechnik und Servicehinweise (siehe auch 1967, Heft 12 bis 24)
–: Burst-Verstärker, Referenzträger-Oszillator und Pal-Umschalter 1/15, 2/47
–: Impulsabtrennstufe 3/77
–: Vertikalkippteil 3/77
–: Horizontalkippteil 3/78
–: Netzteil 3/80
–: Prüfsignale und Meßgeräte für den Farbfernseh-Service 4/107
–: Die Fehlersuche 5/137
–: Einstellungen in Geräten mit Farbdifferenzsignal- und RGB-Ansteuerung 5/137
–: Einstellungen im Farbteil und im Bild-Zf-Verstärker 5/140, 6/167
–: Abgleich des Farbfernsehgerätes 6/169
RC-Glieder statt Spulen in Farb- und Videoteil 7/193
Röntgenstrahlung bei Fernsehempfängern 4/117
Spannungsverdreifachung. Hochspannungserzeugung durch S. 21/665
Strahlstrombegrenzung durch Weißwert-Reduzierung (K) 10/300
Thyristorstabilisiertes Netzteil für Farbfernsehempfänger 23/729
Tonbänder werden nicht durch Farbempfänger gelöscht 24/788
Überspannungsableiter für Farbfernsehgeräte 2/57
Verzögerungsleitung. Herstellung einer stabförmigen V. 12/385
Zeilenablenkung und Hochspannungserzeugung (K) 2/38
Zukünftige Entwicklung unserer Farbfernsehempfänger 22/695
55-cm-Farbfernsehempfänger wiegt nur 38 kg 1/22

Farbfernseh-Service

Bild blaustichig 1/31
Burstauftastung, schlechte 24/783
Burstverstärker fehlerhaft 21/685
–. Fehlerhafte Diode sperrt B. 7/211
Entmagnetisierung, automatische, fehlerhaft 2/59
Farbabschalter. Hochohmiger Widerstand beeinflußt F. 17/541
Farbartverstärker-Bandfilter unterbrochen 4/120
– fehlerhaft 7/211
Farbe setzt aus 1/31
Farbflackern auf dem Bildschirm 22/713
Farbstich. Wechselnder F. bei Helligkeitsregelung 17/541
Farbsynchronisation setzt zeitweise aus 18/569
Farbträger-Synchronisation fehlerhaft 6/179
Farbverfälschungen, zeitweise 24/783
Farbwiedergabe schlecht 7/211
Grünstich, starker 5/152
Helligkeit fehlt 13/421
Hochspannungs-Endröhre glüht 13/422
Impedanzwandler fehlerhaft 2/60
Kein Schwarzweißempfang, unscharfes Farbbild 15/481
Kissenentzerrung, defekte, beeinträchtigt Konvergenz 23/749
Klemmimpulse fehlen 7/211
Kontakt, schlechter, in einem Mehrfachstecker 6/179
Kontrast zu gering 2/59
Konvergenz stimmt nicht 15/481
Lötstelle vergessen 14/453
Mehrfachstecker. Schlechter Kontakt in einem M. 6/179
Moiré bei Farbsendungen 4/120
„Notbremse" funktioniert 9/293
Pal-Schalter fehlerhaft 4/120, 5/152
–. Kurzschluß im P. 10/323
Phasenvergleich. Fehler im P. 10/323
Referenzträger-Oszillator wird nicht synchronisiert 11/351
Regelspannungserzeugung fehlerhaft 18/569
Rot fällt aus 14/453
Rotwiedergabe fehlerhaft 11/351
– im Farbbild ausgefallen 6/179
–, schwache 20/649
Strahlstrom-Begrenzung fehlerhaft 6/180
–, zu hoher, des Rotsystems 23/749
Unscharfes Farbbild, kein Schwarzweißempfang 15/481
Video-Endstufe fehlerhaft 9/293
Y-Verzögerungsleitung. Dunkler Bildschirm durch fehlerhafte Y. 20/649
Z-Diode, defekte, als doppelte Fehlerursache 21/685

Farbfernsehtechnik

Bauchhöhle. Farbfernseh-Beobachtung der B. (K) 6/158
Bildbandgerät für 2000 DM 20/611
Diagonalgitter. Konvergenzeinstellung durch D. 20/168
Einmann-Farbfernsehkamera 16/500
Farbbilder aus dem Magen (K) 3/66
Farbbildröhre mit Tubuselektrode – eine neue Idee? 3/71
Farbbildröhren mit größerer Helligkeit 20/644
– werden heller und schärfer 5/149
Farbfernsehen in der medizinischen Ausbildung 21/683
Farbfernsehkamera. Einmann-F. 16/500
–. Optische Systeme für F. (K) 5/126
–, tragbare 1/4
Farbfernseh-Normenwandlung USA/Europa, elektronische (K) 1/4, 22/691
– -Übertragungswagen, vierter 18/566
Farbübertragung und Normwandlung 22/691
Grenoble. Das Fernsehbild aus G. für Europa 6/162
Konvergenzeinstellung durch Diagonalgitter 20/618
Lochmaske – ein kritisches Teil der Farbbildröhre 10/304
Lochmaskenröhre. Was folgt auf die L.? 21/670
Medizinische Ausbildung. Farbfernsehen in der M. 21/683
Miniaturröhre. Plumbicon-M. für Farbkameras 18/566
Normwandlung und Farbübertragung 22/691
– USA/Europa. Elektronische Farbfernseh-N. (K) 1/4, 22/691
Optische Systeme für Farbfernsehkameras (K) 5/126
Pal in Südamerika 23/753
Plumbicon-Miniaturröhre für Farbkameras 18/566
Secam/Pal-Transcodierung während der Olympischen Winterspiele 8/219
Sowjetunion. Das Farbfernsehen in der S. 23/733
Videoaufzeichnung, elektronische, auf Film 3/63
Zeitlupenanlage, elektronische, für das Fernsehen (K) 4/98, 6/159

Fernsehempfänger

Chassis, neues, für alle Formate 24/760
Color-Filter-Taste in Schwarzweißempfängern (K) 8/218
– -Klarzeichner im Schwarzweißempfänger 8/236
Diodenabstimmung. Einschubtastensatz für D. 10/306
–. Kanalwähler mit D. 4/101
–. Potentiometer-Klappentaste für D. 13/420
Fernseh-Empfang aus der Trockenbatterie (K) 2/38
– -Gerät für Unterricht und Lehre 9/291
– -Gerät mit 3,8-cm-Bildschirm (K) 22/694
Ferrite. Frequenzabstimmung mit polarisierten F. 24/759
FUNKSCHAU-Gespräch: Produktion von Rundfunk- und Fernsehgeräten 20/641
Hochvolt-Selengleichrichter für Fernsehempfänger kürzer als Röhre (K) 22/694
Kanalwähler mit Diodenabstimmung 4/101
Leistungstransistoren für Ablenkschaltungen (K) 12/384
Magnetisch abgestimmte Spule in Schwingkreisen 24/759
Neuheiten 4/118, 8/223, 23/731
Potentiometer-Klappentaste für Diodenabstimmung 13/420

Rationelle Fehlersuche an Fernsehempfängern
–: Fehlersuche im VHF-Kanalwähler 1/19, 2/51, 3/81, 4/111, 5/141
–: Fehlerbestimmung in UHF-Tunern 6/171, 7/199, 8/231

Störeinstrahlungen. Hochfrequente S. in Empfänger und Verstärker 20/615, 21/679
UHF-Vorsatzgeräte als Experimentier-Vorschläge 11/347, 12/391
Vertikalablenkstufe, transistorbestückte 10/315
Z-Diode, temperaturkompensierte, für Rundfunk- und Fernseh-Tuner 9/262
Zeilenablenkschaltung mit Transistoren 9/267

Fernseh-Service

Abgleichkern. Zu geringe Lautstärke durch schadhaften A. 22/714
Abisolieren. Vorsicht beim A. 16/514
Abschaltbrummen, eigenartiges 4/120
Abstimmspannung zu hoch 23/750, 24/784
Arbeitswiderstand der Video-Endstufe defekt 14/454
Aussetzfehler, verschiedene 2/60
Bild läuft durch 21/686
– läuft zeitweise 24/783
– übersteuert 14/453
– und Tonträger verschoben 18/570
– vollkommen dunkel 9/293
– zeitweise etwas heller 10/323
– zeitweise übersteuert 23/749
– zittert 10/324
– zu breit 15/482
Bildbreite zu gering 3/92
Bildbreiten-Automatik fehlerhaft 3/91
Bildhelligkeit ungenügend 4/120
Bildhöhe zu groß 15/481
Bildkipp-Fehler, interessanter 8/243
– -Fehler. Unterbrochene Masseverbindung verursacht Bildkippfehler 11/351
– -Sperrschwinger fehlerhaft 16/514
Bildröhre defekt? 18/569
–. Dunkelgeschaltete B. durch Gittergleichrichtung 19/605
–. Seltener thermischer Fehler bei einer B. 19/606
Bildröhrenfehler 1/31
Bildschirm zeitweise dunkel 13/422
Bildsynchronisation. Kontrasteinsteller beeinflußt B. 21/686
–. Netzfrequenz beeinflußt B. 14/454
Brand im Kanalwähler 15/481
Brummüberlagerung, ungewöhnliche, im Bild-Zf-Verstärker 10/323
Diodentuner. Zu hohe Abstimmspannung für D. 24/784
Einstreuung. Magnetische E. in den Ton-Diskriminator 2/60
Empfang auf UHF ausgefallen 22/714
Ersatzteil defekt 11/351
Fahnenziehen. Starkes F. des Bildes 20/649
Feinabstimmung des UHF-Tuners fehlerhaft 23/750
Feinschluß zwischen zwei Leiterbahnen 12/396
Funkenstrecke mit falschem „Arbeitspunkt" 9/293
–. Schluß in der F. 20/650
Getastete Regelung arbeitet nicht 10/323
Heizkreis. Widerstand im H. erhöht seinen Wert 11/352
Helligkeit fehlt zeitweise 18/569
– läßt sich nicht beeinflussen 20/649
Hochspannungsteil fehlerhaft 8/243
Horizontaler Strich in der Bildschirmmitte 18/570
Kalte Lötstelle. Es muß nicht immer eine K. sein 1/31
– in der Zeilen-Endstufe 4/120
Kein Rauschen im Bild, Ton zu leise 12/396
Klarzeichner beeinflußt Bildhelligkeit 16/513
Kontrast schwankt 17/542
– -Einsteller beeinflußt Bildsynchronisation 21/686
– -Einsteller beeinflußt Zeilensynchronisation 14/454
– -Grobregler. Unterbrechung des K. 5/151
Koppelkondensator. Schluß im K. 4/119
Kunststoffstecker verbrannt 3/92
„Lattenzaun" im Bild 3/91
Lötstelle. Es muß nicht immer eine kalte L. sein! 1/31
–, kalte, im Netzteil 23/750
–, kalte, in der Zeilen-Endstufe 4/120
Masseverbindung, leidige 5/151
–, unterbrochene, verursacht Bildkippfehler 11/351
Netzfrequenz beeinflußt Bildsynchronisation 14/454
Phasenvergleich fehlerhaft 11/351
Platinenriß 13/422
Raster am oberen Rand unlinear 7/212
Ratiofilter. Schluß im R. 22/713
Regelspannung zu hoch 6/180
Regelspannungserzeugung arbeitet nicht 14/454
Schatten im Bild 16/514
Schmutz, nur ein bißchen 22/713
Senkrechter Strich 7/212
Skalenlampe, fehlerhafte, unterbricht Heizkreis 5/152
Störaustastung wirkt als „Störeintastung" 14/453
Synchronisation, mangelhafte 19/606
–, schlechte, durch fehlerhafte Drossel 23/750
Telelupe arbeitet nicht 1/32
Ton brummt 16/514
– fehlt durch kleinen Span 17/542
– zu leise, kein Rauschen im Bild 12/396
– -Diskriminator. Magnetische Einstreuung in den T. 2/60
UHF-Empfang nur bei hohen Empfangsfrequenzen 18/570
– setzt aus 6/180
Unterbrechung des Kontrast-Grobreglers 5/151
Vertikal-Ablenkung. Kalte Lötstelle in der V. 19/606
– -Endstufe fehlerhaft 16/513
– -Synchronisation, keine 20/650
– -Synchronisation setzt aus 12/395
Video-Endstufe. Arbeitswiderstand der V. defekt 14/454
– -Stufe. Fehlerhäufung in der V. 19/606
Vorstufen-Transistor ausgefallen 13/422
Widerstand als Thermoschalter 19/605
– im Heizkreis erhöht seinen Wert 11/352
Zeile wird nicht synchronisiert 5/151
Zeilen-Fang unstabil 3/92
– -Frequenzmodulation, regelbare 18/570
– -Linearität. Verzerrungen der Z. 20/650
– -Synchronisation arbeitet nicht 11/352
– -Synchronisation. Kontrasteinsteller beeinflußt Z. 14/454
– -Synchronisation unkonstant 20/650
– -Transformator als Thermoschalter 21/686
– -Transformator, defekter, zerstört Netzdrossel 24/784

Fernsehtechnik

Aufzeichnung. Fernsehprogramm-A. mit dem Elektronenstrahl 15/471
–. Magnetband-A. von Fernsehprogrammen 7/187
Bild-Aufzeichnungsanlagen, magnetische (K) 12/363
– -Bandgerät für 2000 DM 20/611
Brennstoffzellen-Aggregat. Fernsehumsetzer mit B. 12/360
Fadingfreier Empfang (K) 14/430
Fernseh-Füllsender. Galvanische Primärelemente speisen F. 8/220
– -Kamera im Polizeihubschrauber (K) 7/186
– -Programm-Aufzeichnung mit dem Elektronenstrahl 15/471
– -Sender für den Bereich IV/V mit Halbleitervorstufen 9/259
– -Sternpunkt in Frankfurt/Main 9/285
– -Studio, mobiles 17/526
– -Telefon, neues (K) 16/490
– -Weitübertragung mit Laser 15/480
Fiberoptik. Resistron-Fernsehaufnahmeröhre mit F. 20/614
Film. Elektronische Videoaufzeichnung auf F. 3/63
Frequenz-Verteilung für Satelliten-Fernsehen 23/719
Grundnetzsender. Der 50. G. für das Dritte Programm 12/394
Kabelvision ist doch Rundfunk 23/726
Kompakt-Kamera mit kleinen Abmessungen 9/252
Laser. Fernsehweitübertragung mit L. 15/480
Magnetband-Aufzeichnung von Fernsehprogrammen 7/187
Mobiles Fernsehstudio 17/526
Resistron-Fernsehaufnahmeröhre mit Fiberoptik 20/614
Schiffe. Fernsehen an Bord von Sch. 23/732
Ultraschall-Fernsehbilder und -Fotos (K) 13/402
Video-Aufzeichnung, elektronische, auf Film 3/63
– -Aufzeichnungsanlage auf neuen Wegen 13/416
Zeitlupenanlage, elektronische, für das Fernsehen (K) 4/98, 6/159
12-GHz-Fernsehen 20/653
– wird vorbereitet 15/459

Fernsteuerung

Fernsteuerempfänger, moderner 23/739
Fotografieren mit Auslösung über Funk (K) 4/98, 6/159
Funksteuerungsanlage Varioprop 6/166
Modell-Kunstflug ohne Risiko 20/643
Sende-Empfänger für Funkfernsteuerung 7/203, 8/233
Zweikanal-Funkfernsteuerung, simulierte, mit Einkanalanlage 6/166

Fertigungstechnik

Integrierte Schaltung 19/591, 21/671, 22/707
Keramikmaterial, elastisches (K) 20/617
Klebesymbole zum Herstellen gedruckter Schaltungen 8/242
Kondensatoren automatisch gefertigt 10/*813, 16/*1267
Lötstellen. 1119 L. in 30 Sekunden (K) 23/722
Mikrofone vom Fließband 17/533
Mikrofonmembranen. Goldbedampfung von M. (K) 7/186
Miniaturisierungsverfahren für elektronische Schaltungen 18/551
Plastikgehäuse für Halbleiterbauelemente 4/103
–. Zuverlässigkeit von Transistoren in P. 5/135
Subminiatur-Halbleiter. Einbau von S. in Siebdruckschaltungen 8/235
Verzögerungsleitung. Herstellung einer stabförmigen V. 12/385

Forschung

Hochtemperaturforschung 5/150
Kleine Antennen und neuartige Ferrit-Dioden-Abstimmteile (K) 12/360
Mensch als Stromquelle (K) 7/186

Gerätebericht

B & O-Steuergerät Beomaster 1400 16/497
Grundig-Satellit 12/387
Heathkit-Steuergerät AR-15 6/163
PE-Automatikspieler 2020 9/283
Rufa: Stereoverstärker RKV 610 13/417
Telefunken-Tonbandgerät Magnetophon 250 9/264

Grundlagen

Digital-Elektronik. Eine Lektion D. 20/619, 21/661
Gunn-Effekt 10/313
Holografie. Einführung in die H. 1/23
Informationsspeicherung auf Magnetband 8/225

Lehrgang Fachrechnen
–: Einleitung 7/197
–: Zehnerpotenzen 7/197
–: Formel-Umstellungen 7/198
–: Schaltungen mit ohmschen Widerständen 8/229, 10/325, 11/353
–: Schaltungen von ohmschen Widerständen mit Induktivitäten und Kapazitäten 11/353, 13/423, 14/455
–: LC- und LCR-Schaltungen 14/456, 15/483, 16/515
–: Verstärkungsberechnung bei Röhren und Transistoren 16/516, 17/543
–: Nf-Endstufen mit Röhren und Transistoren 17/544, 18/571
–: Übersetzungsverhältnisse, 100-V-Normausgang 18/571
–: Hochfrequenz-Verstärker 19/607, 20/651
–: Bereichs-Einengung bei Abstimmkreisen 20/652, 21/687
–: Brückenschaltungen 21/688
–: Antennentechnik 22/715, 23/751
–: Einige Gesellenprüfungsaufgaben 23/752

Lektion Digital-Elektronik 20/619, 21/661
Magnetband. Informationsspeicherung auf M. 8/225
Supraleitung in der Nachrichtentechnik 2/39
Wärmeleitwert und Wärmewiderstand von elektrischen Widerständen 19/595
Wellenwiderstände koaxialer Leitungen 3/83, 5/143
Widerstände. Wärmeleitwert und Wärmewiderstand von elektrischen W. 19/595

Halbleiter

AM-MW-Empfänger, diodenabgestimmter (K) 12/360
Digital-Voltmeter mit integrierten Schaltungen 8/218
Diodenabgestimmter AM-MW-Empfänger (K) 12/360
Diodenabstimmung der Mittelwelle 11/337
Dioden und Diacs, Thyristoren und Triacs – Bauelemente und Schaltungen der Leistungselektronik 1/5, 2/45, 3/87, 5/126
Elektronik als Revolutionär 9/254

FET-bestücktes Resonanzmeter (K) 24/778
– -Konverter für das 2-m-Band MB 25 9/287
– in Hf-Stufen 21/675
–. Resonanz-F. als Schwingkreis 23/747
Ferrit-Dioden-Abstimmteile. Kleine Antennen und neuartige F. (K) 12/360
Fertigung integrierter Schaltungen 19/591, 21/671, 22/707
Foto-Bauelemente für einen weiten Anwendungsbereich 6/158
– -Diode. Integrierte Schaltung mit F. (K) 17/522, 19/578
Gunn-Diode als X-Band-Oszillator (K) 15/462
Hf-Stufen mit Feldeffekt-Transistoren 21/675
Hochspannungsgleichrichter mit kurzer Erholzeit (K) 14/452
Integrierte Digitaluhr 2/38

Integrierte Schaltung als hochwirksame Z-Diode 22/712
– für Nf-Verstärker 8/227
–. Hochohmiger Vorverstärker mit I. 9/270
–. Im-Ohr-Hörgerät mit I. (K) 8/218
– in der Unterhaltungselektronik 5/133
– in Großaufnahme 1/4
–: Integrierte MOS-Schaltungen für die Unterhaltungs-Elektronik (K) 6/158
– mit Fotodiode (K) 17/522, 19/578
– mit Z-Dioden 17/522
–: Oszillator in einem TO-5-Gehäuse 1/30
–: Zwang zur I. 24/755
Integrierte Schaltungen auf dem Vormarsch, eine Übersicht 9/271
–, Fertigung 19/591, 21/671, 22/707
– im Digital-Voltmeter 8/218
–. Kleinere Streuwerte bei I. 1/8

Kanalwähler mit Diodenabstimmung 4/101
Kapazitätsdiodenabstimmung der Mittelwelle 11/337
Kleingleichrichter, hochsperrender 8/241
Large Scale Integration (LSI) 5/134
Leistungstransistoren für Ablenkschaltungen (K) 12/384
Mikrowellen-Erzeugung. Transistoren für die M. (K) 13/408
Miniaturisierungsverfahren für elektronische Schaltungen 18/551
Optoelektronisches Steuerelement 8/224, 11/332
Oszillator. Ein kompletter O. in einem TO-5-Gehäuse 1/30
Plastikgehäuse für Halbleiterbauelemente 4/103
–. Zuverlässigkeit von Transistoren in P. 5/135
Primat der Halbleiter 9/254
PUT = Programmierbarer Unijunction-Transistor 10/318
Resonanz-FET als Schwingkreis 23/747
Ringmodulatoren als integrierte Schaltung (K) 19/578
Si-Transistoren, billige, ersetzen Z-Dioden 24/764
Subminiatur-Halbleiter. Einbau von S. in Siebdruckschaltungen 8/235
Schaltdiode, schnelle (K) 10/312
Schottky-Barrier-Diode (K) 10/312
Thyristoren in Netzgeräten 18/555
– und Triacs, Dioden und Diacs – Bauelemente und Schaltungen der Leistungselektronik 1/5, 2/45, 3/87, 5/126
Transistor. Erfindung des T. 9/263
Transistoren für die Mikrowellen-Erzeugung (K) 13/408
Transistorjubiläum 5/123
Triggerdioden, symmetrische 1/7
Unijunction-Transistor. PUT = Programmierbarer U. 10/318
Vierschichtdiode 1/6
X-Band-Oszillator. Gunn-Diode als X. (K) 15/462
Z-Diode. Integrierte Schaltung als hochwirksame Z. 22/712
–, temperaturkompensierte, für Rundfunk- und Fernseh-Tuner 9/262
Z-Dioden. Integrierte Schaltungen mit Z. 17/522
– werden ersetzt durch billige Si-Transistoren 24/764
Zf- und Nf-Teil im gemeinsamen IS-Gehäuse (K) 14/430
Zweiwegschaltdiode 1/6
Zweiweg-Thyristor 1/5

Ingenieur-Seiten

Farbfernsehempfänger. Neue Konvergenzschaltung für F. 16/501
Feldeffekt-Transistoren in Hf-Stufen 21/675
Gleichrichterschaltung mit quadratischer Kennlinie für Leistungsmessungen 14/443
Gunn-Effekt 10/313
Hf-Stufen mit Feldeffekt-Transistoren 21/675
Impedanzkorrekturschaltungen für Meßsender 7/201
Koaxiale Leitungen. Wellenwiderstände für K. 3/83, 5/143
Konvergenzschaltung, neue, für Farbfernsehempfänger 16/501
Leistungsmessungen. Gleichrichterschaltung mit quadratischer Kennlinie für L. 14/443
Richtdiagramme. Automatische Messung von R. 24/771
Wärmeleitwert und Wärmewiderstand von elektrischen Widerständen 19/595
Wellenwiderstände koaxialer Leitungen 3/83, 5/143
Widerstände. Wärmeleitwert und Wärmewiderstand von elektrischen W. 19/595

KW-Amateurtechnik

Amateurfunkstelle der Spitzenklasse (K) 11/332
Antennen eines Funkamateurs 22/694
– -Verstärker für das 2-m-Band 16/507
Automatische Morsetaste 6/175
Eichwellensendungen für Funkamateure 6/*405
Fernsehstation. Funkamateur-F. DL 1 LS 15/477
–. Selbstgebaute Amateur-F. 3/73
FET-Konverter für das 2-m-Band MB 25 9/287
Fuchssender. Automatischer Transistor-F. 15/479
Ham-Spirit 1/12
Hilfsgeräte für den Funkamateur 6/175
Mikrofone. Versuche mit Amateurfunk-M. 24/782
Lizenzierung, gegenseitige, jetzt auch in Dänemark 1/25
Oscar-Projekte der Kurzwellenamateure 2/35
Rauschgenerator, einfacher, für UKW-Amateurfrequenzen 5/136
Rauschsperre in Funksprechgeräten 10/316
Stehwellen-Meßbrücke für den Funkamateur 11/350
Störungen durch Amateursender 14/457
Transceiver für das 2-m-Amateurband 14/447
USA: Vorrechte für qualifizierte Funkamateure 5/145
Zusatz-VFO 6/176
2-m-Amateurband-Transceiver 14/447
2-m-Band. Antennenverstärker für das 2. 16/507
–. FET-Konverter MB 25 für das 2. 9/287

Meßtechnik

dB-Skala der elektronischen Spannungsmesser 10/319
Digitales Messen beim Service 21/658
Digital-Voltmeter mit integrierten Schaltungen 8/218
Dreheisen- oder Drehspul-Instrument? 19/604
Einbauinstrument mit projizierter Skala 24/780
Eingangswiderstand. Messen des E. eines Transistorverstärkers 17/534
Einstrahl-Oszillografen. Elektronischer Vierfach-Schalter für E. 8/239
Elektronenstrahlschalter für Einstrahl-Oszillografen 8/239
– für Oszillografen 2/42
Farbbild-Geber mit ungewöhnlichem Farbmuster 23/735
– -Mustergeber – eine Übersicht 6/161
FET-Eingang. Vielfachmeßinstrument mit F. 22/699
–. Wechselspannungs-Millivoltmeter mit F. 13/409
Flacker-Effekt. Ein Spezial-Regenbogensignal mit F. 19/601
Frequenzmeßgerät mit direkter Anzeige 19/599
Gittermustergeber für den Farbfernseh-Service 13/407
Gleichrichterschaltung mit quadratischer Kennlinie für Leistungsmessungen 14/443
Grenzwert-Überwachung (K) 24/764
Impedanzkorrekturschaltungen für Meßsender 7/201
Kennlinienschreiber. Der Parametergeber im K. 4/106
Kondensator-Meßgerät Capatest I 24/780
Leistungsmessung. Mikrowattmeter für L. (K) 23/740
Leistungsmessungen. Gleichrichterschaltung mit quadratischer Kennlinie für L. 14/443
Markengeber. Hf-Tastkopf mit Zf-M. 1/12
Mehrfach-Oszillogramme. Abbilden von M. 2/42
Messen des Eingangswiderstandes eines Transistorverstärkers 17/534
–, digitales, beim Service 21/658
Mikrowattmeter für Leistungsmessung (K) 23/740
Millivoltmeter. Wechselspannungs-M. mit FET-Eingang 13/409
Oszillografen. Phasenmessung mit dem O. 17/529
Parametergeber im Kennlinienschreiber 4/106
Phasenmessung mit dem Oszillografen 17/529
Prüfen des Temperaturverhaltens 19/604
Prüfgenerator. Einfacher Empfänger-P. 10/317
Prüfgerät für Dioden und Transistoren 20/624
– für Farbbildröhren (K) 23/722
Prüfsummer mit veränderbarer Frequenz 5/131 7/186
Prüf- und Testgerät für VHF, UHF und UKW 8/241
Rauschgenerator, einfacher, für UKW-Amateurfrequenzen 5/136
RC-Generator für Nf-Anwendungen 18/563
Regenbogensignal. Ein Spezial-R. mit Flacker-Effekt 19/601
Resonanzmeter mit FET (K) 24/778
RLC-Meßbrücke, neue 2/46
Schalltoter Raum, der größte Europas 4/105
Signalgeber, einfacher 24/779
Stehwellen-Meßbrücke für den Funkamateur 11/350
Strommesser, logarithmischer, für Gleich- und Wechselstrom 9/292
Tastkopf. Hf-T. mit Zf-Markengebern 1/12
Temperaturverhalten. Prüfen des T. 19/604
Transistor-Tester, selbstgebauter 20/623
Vielfachmeßgerät in lötkolbenähnlicher Form 10/322
–, vielseitiges 23/744
– mit Feldeffekttransistor-Eingang 22/699
Vierfach-Schalter, elektronischer, für Einstrahl-Oszillografen 8/239
VU-Meter, gepaarte, für Stereo 23/748
Wechselspannungs-Millivoltmeter mit FET-Eingang 13/409
Wobbler-Prüfsender mit Transistoren 1/9, 2/53, 10/300
Zweistrahl-Oszillograf für Werkstatt und Laboratorium (K) 9/290
15-MHz-Zweistrahl-Oszillograf (K) 21/658

Phonotechnik

Antistatisch aufbewahrte Schallplatten 11/345
Automatik-Phonokoffer, handlicher 18/560
– -Spieler. Hi-Fi-A. PE 2020 9/283
Keramisches Tonabnehmersystem aus Blei-Titan-Zirkonat 20/647
Kombination: Rundfunk/Plattenspieler/Tonband 16/490
Schallplatten antistatisch aufbewahrt 11/345
– -Aufnahmen. Zu Gast bei S. 15/463
Schneidkennlinien der Schallplatten 4/95
Tonabnehmersystem. Ein keramisches T. aus Blei-Titan-Zirkonat 20/647
Vielkanalaufzeichnung bei der Schallplattenaufnahme (K) 2/38

Professionelle Technik

Biegeschwinger. Piezoelektrische B. ersetzen elektromagnetische Antriebe 19/578
Bildaufzeichnungsanlage, magnetische (K) 12/363
Computer. Die neuen Philips-C. (K) 13/416
– -Programm für die Dokumentation 20/622
Deutsche Welle. Die Planung für die neue Sendestelle der D. 15/465
Dokumentation. Computerprogramm für die D. 20/622
Eisschutzzylinder, der größte (K) 20/617
Empfangsstation. Überwachung einer E. 10/312
Faksimile-Übertragung in Farbe (K) 13/402
Farbbilder aus dem Magen (K) 3/86
Farbfernseh-Beobachtung der Bauchhöhle (K) 6/158
Fernmeldetürme „von der Stange" (K) 9/280
Fernseh-Kamera im Polizeihubschrauber (K) 7/186
– -Sender für den Bereich IV/V mit Halbleitervorstufen 9/259
– -Sternpunkt in Frankfurt/Main 9/285
– -Telefon, neues (K) 16/490
– -Weitübertragung mit Laser 15/480
Fernstrom über Supraleiter? (K) 18/550
Flugzeug ohne Navigator (K) 24/758
Funk. Kongreß über F. gesteuert (K) 23/722
Funkturm, der höchste 9/290
Geräte der professionellen Elektronik 21/681
Grenoble. Das Fernsehbild aus G. für Europa 6/162
Gunn-Diode als X-Band-Oszillator (K) 15/462
Hiflex-Kabel für Mexiko (K) 14/430
Hörrundfunk über Satelliten 10/*813
Höruntersuchungen an Neugeborenen (K) 24/758
Hohlleiter zur Antennenspeisung 11/339

Informationsspeicherung auf Magnetband 8/225
Intelsat III. Olympia-Übertragungen ohne I. 19/584
Kabel. Hiflex-K. für Mexiko (K) 14/430
Kompakt-Kamera mit kleinen Abmessungen 9/252
Kongreß über Funk gesteuert (K) 23/722
Laser. Fernsehweitübertragung mit L. 15/480
– -Strahl lenkt Tunnelbohrmaschine (K) 13/406
Magnetband. Informationsspeicherung auf M. 8/225
Mexiko: seine Sender und seine elektronische Industrie 13/403
Mikrowellen-Erzeugung. Transistoren für die M. (K) 13/408
Münchener U-Bahn. UKW-Sprechfunk bei der M. (K) 5/126
Notentafel, klingende (K) 16/490
Olympia-Übertragungen ohne Intelsat III 19/584
Olympische Winterspiele. Transcodierung Secam/Pal während der O. 8/219
Parametrischer Verstärker mit 500 MHz Bandbreite (K) 18/550
Peltier-Elemente im Kühlschrank (K) 13/402
Piezoelektrische Biegeschwinger ersetzen elektromagnetische Antriebe 19/578
Polizei-Funkbetriebszentrale. Modernste P. Europas in Berlin 20/622
– -Hubschrauber mit Fernsehkamera (K) 7/186
– -Radar (K) 21/658
Radar. X-Band-Wetter-R. (K) 3/66
Radio Popular de Mallorca. Das Zweimannstudio von R. 11/346
Raisting: Neue Antenne in R. (K) 3/66
Reaktor erzeugt elektrische Energie im Weltraum (K) 15/462
Rechner steuert Zeichenmaschine 21/658
Richtfunk-Netze in Mexiko 20/614
– -Teleskopmast (K) 17/522
– -Verbindungen nördlich des Polarkreises 17/532
Secam/Pal-Transcodierung während der Olympischen Winterspiele 8/219
Sprachausgabe für Rechenautomaten 14/451
Supraleiter. Fernstrom über S.? (K) 18/550
Supraleitung in der Nachrichtentechnik 2/39
Stereofonie im 2. Hörfunk-Programm des NDR 4/99
Stereo-Testsendungen für technische Laien 3/72, 23/726
– -Übertragungswagen des NDR 8/228
Strahlungsdiagramme. Mit dem Hubschrauber gemessene S. 15/470
Teleskopmast für Richtfunk (K) 17/522
Transistoren für die Mikrowellen-Erzeugung (K) 13/408
Trennverstärkerreihe für 10 kHz bis 1000 MHz (K) 9/251
Tunnelbohrmaschine. Laser-Strahl lenkt T. (K) 13/406
UKW-Sprechfunk bei der Münchener U-Bahn (K) 5/126
Ultraschall-Fernsehbilder und -Fotos (K) 13/402
Unterwasser-Fernsprechkabel (K) 21/*1735
Videoaufzeichnungsanlage auf neuen Wegen 13/416
Vogelscheuche, elektronische (K) 13/402
Weiterentwicklungen der professionellen Elektronik 21/681
Weitverkehrssysteme. Ausfallerscheinungen in W. (K) 23/734
Weltraum. Reaktor erzeugt elektrische Energie im W. (K) 15/462
Wetterkamera, neue, in Entwicklung (K) 12/360
X-Band-Oszillator. Gunn-Diode als X. (K) 15/462
– -Wetterradar (K) 3/66
Zeichenmaschine von Rechner gesteuert 21/658
Zugabfertigung über Funk bei der Berliner S-Bahn (K) 2/38
600-kW-Mittelwellensender (K) 1/*19

Röhren

Bildrasterkorrektur bei der Farbbildröhre A 56–11 X 17/537
Bildröhren, neue (K) 4/98, 6/159
DY 802 ersetzt DY 86 20/618
Europamaske für Farbfernseh-Bildröhren (K) 19/578, 22/698
Farbbildröhre A 56–11 X. Bildrasterkorrektur bei der F. 17/537
– mit Tubuselektrode – eine neue Idee? 3/71
Farbbildröhren mit größerer Helligkeit 20/644
–, verbesserte 22/697
– werden heller und schärfer 5/149
Hochspannungs-Gleichrichterröhren mit neuartiger Katode (K) 15/462
Lochmaske – ein kritisches Teil der Farbbildröhre 10/304
–, temperaturkompensierte Aufhängung der L. 22/697
Lochmaskenröhre. Was folgt auf die L.? 21/670
Oszillografenschirme, neuartige 2/58
Wanderfeldröhren für Satelliten-Bodenstationen 19/578
YH 1131 – eine neue Wanderfeldröhre (K) 18/568

Rundfunk-Heimempfänger

Abstimmaggregat für AM/FM-Empfang (K) 18/550
AM-FM-Rundfunkempfänger mit integrierten Schaltungen (K) 17/522
Diodenabgestimmter AM-MW-Empfänger (K) 12/360
Diodenabstimmung auf allen Bereichen im handelsüblichen Rundfunkempfänger 24/763
– der Mittelwelle 11/337
Dünnschicht-Netzwerk. Kleinempfänger mit D. und piezomechanischen Zf-Filtern 7/191
FET in Hf-Stufen 21/675
Ferrit-Diodenabstimmteile. Kleine Antennen und neuartige F. (K) 12/360
– -Einbauantenne. UKW-Empfang mit F. 21/659
FM-Schaltungen ohne LC-Glieder 11/340
FTZ-Nummern für Rundfunkempfänger ab 1970 17/526
Heimempfänger-Kassettengerät (K) 22/694
Hf-Stufen mit Feldeffekt-Transistoren 21/675
Indikatoren für Transistorgeräte 5/126
Japan. Kuriose Rundfunkgeräte aus J. 19/588
Kleinempfänger mit Digitaluhr (K) 20/614
– mit Dünnschicht-Netzwerk und piezomechanischen Zf-Filtern 7/191
Kombination: Rundfunk/Plattenspieler/Tonband 16/490
LC-Glieder. FM-Schaltungen ohne L. 11/340
Neuheiten 7/192
Piezomechanische Zf-Filter. Kleinempfänger mit Dünnschicht-Netzwerk und P. 7/191
Ringmodulatoren als integrierte Schaltung (K) 19/578
Rundfunkempfänger. Brauchen die R. neue Impulse? 13/399
–, kuriose, aus Japan 19/588
Stereo-Empfänger der Spitzenklasse – Schaltungseinzelheiten 6/163
– -Steuergerät mit 2 × 50 W Dauerleistung 15/473, 16/509, 17/539, 23/740
Steuergerät B & O Beomaster 1400 16/497
Störeinstrahlungen. Hochfrequente S. in Empfänger und Verstärker 20/615, 21/679
Störimpulsunterdrückung 16/500
Tuner mit Stationstasten 18/567
Ungewöhnlicher Rundfunkempfänger (K) 24/758
UKW-Empfang mit Ferrit-Einbauantenne 21/659
Z-Diode, temperaturkompensierte, für Rundfunk- und Fernseh-Tuner 9/262
Zf- und Nf-Teil im gemeinsamen IS-Gehäuse (K) 14/430
„Zweikreisiges" Bandfilter in spulenloser Technik (K) 12/360

Rundfunktechnik

AM-Demodulationsverfahren, kompatibles 17/527
Bundespostminister: Keine MW- und LW-Konferenz 18/568
Deutsche Welle. Die Planung für die neue Sendestelle der D. 15/465
Fadingfreier Empfang (K) 14/430
Fernempfang. Verbesserung des F. auf Mittel- und Langwelle? 5/127
Hörspiel-Studiokomplex für Mono und Stereo 14/438
Kompatible AM-Demodulationsverfahren 17/527
Konferenz. Keine MW- und LW-K. 18/568
Studiokomplex. Hörspiel-S. für Mono und Stereo 14/438

Satelliten

Europa baut Satelliten für das Fernsehen 9/277
Europäische Nachrichtensatelliten 12/*969
Hörrundfunk über Satelliten 10/*813
Intelsat III. Olympia-Übertragungen ohne I. 19/584
Kontrollzentrum. Deutsches Satelliten-K. (K) 21/658
Olympia-Übertragungen ohne Intelsat III 19/584
Oscar-Projekte der Kurzwellenamateure 2/35
Parametrischer Verstärker mit 5000 MHz Bandbreite (K) 18/550
Reaktor erzeugt elektrische Energie im Weltraum (K) 15/462
Satellitendaten, Aufbereiten (K) 20/614
Schwungradstabilisierung für Satelliten (K) 23/722
Spezialantenne zur Beobachtung von Satelliten (K) 11/332
Spiegelantennen, große, für große Aufgaben (K) 3/66
Wanderfeldröhren für Satelliten-Bodenstationen 19/578
Weltraum. Reaktor erzeugt elektrische Energie im W. (K) 15/462

Servicetechnik

Diagonalgitter. Konvergenzeinstellung durch D. 20/618
Digitales Messen beim Service 21/658
Europa-Netzstecker 20/643
Farbbildmustergeber – eine Übersicht 6/161
Farbfernseh-Service in den USA 17/519
Flacker-Effekt. Ein Spezial-Regelbogensignal mit F. 19/601
Gittermustergeber für den Farbfernseh-Service 13/407
Konvergenzeinstellung durch Diagonalgitter 20/618
Leuchtlupe (K) 16/500
Lochstanzen für viereckige Ausschnitte 18/556
Messen, digitales, beim Service 21/658
Meßgeräte für den Servicetechniker 12/366
Pal-Farbfernsehempfänger, Schaltungstechnik und Servicehinweise 1/15, 2/47, 3/77, 4/107, 5/137, 6/167 (siehe auch Heft 12 bis 24/1967)
Prägezange, neuartige (K) 14/450
Prüf- und Testgerät für VHF, UHF und UKW 8/241
Rationelle Fehlersuche an Fernsehempfängern 1/19, 2/51, 3/61, 4/111, 5/141, 6/171, 7/199, 8/231
Regenbogensignal. Ein Spezial-R. mit Flacker-Effekt 19/601
Sprühdose. Tod durch S. (K) 10/306
Störeinstrahlungen. Hochfrequente S. in Empfänger und Verstärker 20/615, 21/679

Stereotechnik

Hi-Fi-Kontrolle für Stereohörer 23/726
Phasenprobleme bei Stereo-Tonbandgeräten 16/495
Stereofonie im 2. Hörfunk-Programm des NDR 4/99
Stereo-Testsendungen für technische Laien 3/72, 23/726
– -Übertragungswagen des NDR 8/228
Stereo-Verstärker RKV 610 13/417
Testsendungen 3/72, 12/357, 23/726
Tonbandgeräte. Phasenprobleme bei Stereo-T. 16/495
VU-Meter, gepaarte, für Stereo 23/748

Stromversorgung

Batterieladegerät mit angezapftem Universaltransformator 1/26
Brennstoffzellen-Aggregat. Fernsehumsetzer mit B. 12/360
Drehzahlregler und Ladegerät mit Thyristoren 21/667
Galvanische Primärelemente speisen Fernsehfüllsender 8/220
Gleichspannungswandler mit Tastregelung 23/723, 24/775
Integrierte Schaltung als hochwirksame Z-Diode 22/712
Ladegerät und Drehzahlregler mit Thyristoren 21/667
Ladegleichrichter, vielseitiger 2/56
Mensch als Stromquelle (K) 7/186
Netzgerät. Ein stabilisiertes Niederspannungs-N. mit elektronischer Sicherung 4/113
–, geschaltetes (K) 14/438
–, kombiniertes N.- und Ladegerät 24/790
Netzteil, stabilisierter, mit Strombegrenzung 7/206
–, thyristorstabilisiertes, für Farbfernsehempfänger 23/729
–. Triac-transistorgeregeltes Hochleistungs-N. 24/778
Primärelemente, galvanische, speisen Fernsehfüllsender 8/220
Regelschaltung mit Thyristoren 21/667
Sicherung. Ein stabilisiertes Niederspannungs-Netzgerät mit elektronischer S. 4/113
Strombegrenzung. Stabilisierter Netzteil mit S. 7/206
Tastregelung. Gleichspannungswandler mit T. 23/723, 24/775
Thyristoren in Netzgeräten 18/555

–. Ladegerät und Drehzahlregler mit T. 21/667
Thyristorstabilisiertes Netzteil für Farbfernsehempfänger 23/729
Triac-transistorgeregeltes Hochleistungs-Netzteil 24/778
Trockenbatterie für Fernsehempfänger 2/38
Z-Diode. Integrierte Schaltung als hochwirksame Z. 22/712

Tabellen

Tabellen der Fernseh- und Rundfunkempfänger und Tonbandgeräte 1968
–: Autoempfänger 20/635
–: Farb-Fernseh-Heimempfänger 20/625
–: Rundfunk-Heimempfänger und Musiktruhen 20/630
–: Schwarzweiß-Fernseh-Heimempfänger 20/627
–: Taschen- und Reiseempfänger 20/633
–: Tonbandgeräte für Reise und Heim 20/636
–: Tragbare Schwarzweiß-Fernsehempfänger 20/629

Tonbandtechnik

Aussteuerungsmesser für den Tonbandamateur 6/177
Auto. Stereomusik im A. 18/560
DIN-Bezugsbänder. Einstellen von Tonbandgeräten mit D. 16/496
Heimempfänger-Kassettengerät (K) 22/694
Indikatoren für Transistorgeräte 5/126
Kombination: Rundfunk/Plattenspieler/Tonband 16/490
Low-Noise-Tonband mit höherer Aussteuerbarkeit 3/75
Phasenprobleme bei Stereo-Tonbandgeräten 16/495
Qualitätsbeeinträchtigung von magnetischen Aufzeichnungen 24/781
Rauscharmes Hochpegelband 3/75
Regiezentrum, kleines R. für den Amateur 24/788
Schnellkopierverfahren für Magnettonbänder 20/645
Stereomusik im Auto 18/560
Tonbänder nicht durch Farbfernseher zu löschen 24/788
Tonbandgerät Magnetophon 250 9/264
Tonbandgeräte – Aus dem Tagebuch eines Konstrukteurs 11/343
Viertelspur-Tonbandgerät mit UKW-Empfangsteil (K) 9/251

Werkstattpraxis

Abisolieren mehradriger Kabel 3/91
AM-Empfänger schwingt wild auf 1,5 MHz 12/395
Antenne, umgeknickte 16/514
Auslöten von Bausteinen, einfaches 1/31
Aussetz-Anzeigegerät, einfaches 3/91
Bausätze. Kleinteile-Bezeichnungen bei amerikanische 2/59
Berechnen einer Umwegleitung 2/59
Beschriften von Aluminium-Frontplatten 21/685
Bezeichnungen. Kleinteile-B. bei amerikanischen Bausätzen 2/59
Elektrolyt-Kondensator, fehlerhafter, sperrt Nf-Verstärker 13/421
Entmagnetisiergerät. Lötpistole als E. 16/513
Gedruckte Schaltungen, Herstellung 12/395, 13/421
Heißröhren-Zieher 4/119
Hilfsgerät für den Kundendienst (Reparatur-Koffer) 4/119
Kleinteile-Bezeichnungen bei amerikanischen Bausätzen 2/59
Kondensator, „offener" 8/243
Kondensatoren. Prüfen von K. 2/59
Korrosion. Lötlack schützt vor K. 16/513
Kundendienst-Reparatur-Koffer 4/119
Lautstärke. Unterschiedliche L. in beiden Stereokanälen 19/605
Lötkolbenspitze, saugende 19/605
Lötlack schützt vor Korrosion 16/513
Lötpistole als Entmagnetisiergerät 16/513
Lötspitzen. Selbstherstellen von zunderfreien L. 17/541
Oszillator springt 1/31
Platinen, gedruckte, Herstellung 12/395, 13/421
Prüfschnüre für den Service, zweckmäßige 17/541
Röhren. Welche R. wurden 1967 am meisten gebraucht? 5/151
Spulenkerne fixieren 16/513
Transistor als „Thermoschalter" 8/243
UKW-Empfang mangelhaft 21/685
Umwegleitung. Berechnen einer U. 2/59
VHF-Kanalwähler, Reparaturhinweise 5/151
Zunderfreie Lötspitzen. Selbstherstellen von Z. 17/541

Rubriken

Ein Stern vor der Seitenzahl weist auf die Textspalten der Anzeigenseiten vorn und hinten in den Heften hin.

Aus der Normungsarbeit 19/600, 20/644, 22/712, 23/744, 24/763

Briefe 2/*87, 3/*157, 4/*240, 5/*324, 6/*407, 10/*815, 12/*971, 13/*1065, 15/*1193, 16/*1265, 17/*1351, 18/*1529, 20/*1626, 21/*1737, 23/*1951, 24/2051

Funktechnische Fachliteratur 3/92, 4/110, 5/144, 7/202, 8/244, 14/446, 15/*1230, 16/504, 17/*1348, 19/594, 19/598, 20/640, 21/677, 22/716, 24/773

Gefragt – Geantwortet 17/*1350, 18/*1435, 19/*1530, 20/*1627, 23/*1952

Neue Druckschriften 1/32, 10/324, 11/352, 15/482, 22/714

Neuerungen 1/32, 10/324, 11/352, 15/482, 22/714

Hefteinteilung

Heft	Hauptteil große Seitenzahlen	Anzeigenseiten mit Textspalten	
	Seiten	Seiten	
1	1... 34	1... 20	55... 72
2	35... 62	73... 88	121... 136
3	63... 94	137... 160	193... 216
4	95...122	217... 242	275... 300
5	123...154	301... 326	359... 384
6	155...182	385... 408	441... 464
7	183...214	465... 488	525... 548
8	215...246	549... 572	609... 632
9	247...296	633... 682	745... 796
10	297...328	797... 818	851... 872
11	329...356	873... 890	923... 940
12	357...398	941... 974	1017...1048
13	399...426	1049...1066	1099...1116
14	427...458	1117...1132	1165...1180
15	459...486	1181...1196	1229...1244
16	487...518	1245...1268	1305...1328
17	519...546	1329...1352	1389...1412
18	547...574	1413...1438	1479...1504
19	575...610	1505...1532	1573...1600
20	611...654	1601...1628	1677...1704
21	655...690	1705...1740	1785...1820
22	691...718	1821...1850	1891...1920
23	719...754	1921...1954	1991...2024
24	755...790	2025...2054	2087...2116

Beilagen

Funktechnische Arbeitsblätter

Be 02	Schutzgaskontakt-Relais (Reed-Relais)	Blatt 1 und 2	Heft 4
Fs 54	Phasen- und Frequenzvergleich im Phasendiskriminator	Blatt 1 und 2	Heft 13
Mth 35	Differentialgleichungen I	Blatt 2	Heft 2
Ph 01	α-, β-, γ- und Röntgen-Strahlung	Blatt 1 und 2	Heft 6
		Blatt 3	Heft 11
Re 01	Grundstromkreise für Stabilisierungsschaltungen	Blatt 1	Heft 11
		Blatt 2 und 3	Heft 18
Stv 12	Bemessung von Netzgleichrichterschaltungen	Blatt 1 und 2	Heft 15
		Blatt 3	Heft 17
Vs 12	Rauschzahl und Störabstand	Blatt 1	Heft 17
Vs 51	Differenzverstärker I	Blatt 1 und 2	Heft 22
	Gesamtverzeichnis der Funktechnischen Arbeitsblätter		Heft 2

Automatische Messung von Antennen-Richtdiagrammen

VON DIPL.-ING. CH. UTESCH

1 Begriffsbestimmung

Die Richtcharakteristik einer Antenne stellt die wichtigste im Datenblatt enthaltene Angabe bezüglich ihres Strahlungsverhaltens dar. Man kennzeichnet damit die Strahlungsverteilung im Fernfeld in horizontalen bzw. vertikalen Schnittebenen zur Antennenachse. Das Richtdiagramm ist die zeichnerische Darstellung der Richtcharakteristik.

Die Richtcharakteristik einer Sendeantenne ist der relative Verlauf der Feldstärkewerte oder auch der Eingangsspannungen eines Meßempfängers in Abhängigkeit von dem Winkel, um den die Antenne gedreht wird oder in dem eine Empfangsantenne um die Sendeantenne herum bewegt wird. Im letzten Fall ist sicherzustellen, daß die Ausbreitungsbedingungen gleich bleiben. Bevorzugt wird das Richtdiagramm im logarithmischen Maß in dB aufgetragen, was besonders bei schmalen Hauptkeulen und großen Feldstärkeunterschieden in verschiedenen Strahlungsrichtungen vorteilhaft ist. Die Diagramme können sowohl in kartesischen als auch in polaren Koordinaten gezeichnet werden. Bei schmalen Keulen ist die erste Darstellungsart vorteilhafter. Um die Betriebseigenschaften einer Antenne genau zu bestimmen, müssen mehrere Schnitte ausgemessen werden.

Im folgenden sollen nun, von grundsätzlichen Betrachtungen bezüglich des Strahlungsfeldes von Antennen und der möglichen Beeinflussung der Meßergebnisse durch die Eigenschaften und Beschaffenheit des Meßplatzes ausgehend, eine Methode und die auf ihr basierende Anlage zur automatischen Messung von Richtcharakteristiken beschrieben werden.

2 Allgemeine Eigenschaften des Strahlungsfeldes von Antennen und Umgebungseinflüsse

2.1 Die Feldzonen

Die Verteilung der Feldstärke rund um eine Antenne ist eine Funktion des Abstandes von der Antenne. Im Strahlungsnahfeld ist das Strahlungsdiagramm abhängig vom Abstand von der Antenne, da sich die Phasenbeziehungen von Feldbeiträgen verschiedener Antennenelemente mit der Entfernung ändern.

Im Fernfeld sind die relativen Phasenbeziehungen im wesentlichen unabhängig von der Entfernung. Obwohl man diesen Zustand nicht exakt erhält, solange der Beobachtungspunkt nicht in unendlicher Entfernung von der Antenne liegt, stellt die relative Winkelbeziehung bei schon vergleichsweise kurzer Entfernung oft eine adäquate Näherung der Verhältnisse im Unendlichen dar.

Für elektrisch große Antennen, z. B. Parabolantennen, wird gewöhnlich zur Definition des Freiraumabstandes die Beziehung $R = \frac{2D^2}{\lambda}$ verwendet, wenn die Apertur der Antenne gleich D ist. An der so definierten Grenze unterscheidet sich das Strahlungsdiagramm der Hauptkeule lediglich um einen kleinen Faktor gegenüber dem im Unendlichen, dagegen können in Richtung der Nebenzipfel deutliche Differenzen von mehreren dB auftreten.

2.2 Bedeutung der Umgebungseinflüsse

Besondere Vorsicht ist geboten, wenn die Richtcharakteristik durch Umgebungseinflüsse verändert werden kann. Dann muß die Beschaffenheit des Terrains in die Betrachtung mit einbezogen werden. Üblicherweise arbeitet die getestete Antenne als Empfangsantenne, die gedreht wird, wobei die Sendeantenne an einem geeigneten Ort fest montiert ist. Das Richtdiagramm wird bei der Polarisation gemessen, die dem Strahlungsmodus im praktischen Anwendungsfall entspricht. Diese Meßmethode kann bei den meisten Antennen im Mikrowellenbereich angewandt werden und hat auch bei allen anderen Frequenzen Erfolg, wenn keine unmöglichen mechanischen Einschränkungen eintreten.

2.3 Festlegung der Koordinaten

Die Richtcharakteristik einer Antenne repräsentiert die räumliche Feldstärkeverteilung der von der Antenne ausgehenden elektromagnetischen Wellenstrahlung als Funktion von Kugelkoordinaten *(Bild 1)*. Die Messung der Richtcharakteristik beschränkt sich im wesentlichen auf die Bestimmung relativer Amplituden, während die Bestimmung absoluter Werte der Gewinnmessung vorbehalten bleibt. Es werden also die relativen Feldstärkekomponenten auf einer sphärischen Oberfläche bestimmt, deren Mittelpunkt mit dem Aufstellungsort der Antenne zusammenfällt. Bei ortsfesten Antennen stellt die Polarachse (z-Achse) die vertikale Achse der Antenne dar, φ ist der Azimutwinkel bezogen auf eine vorgegebene Festrichtung (x-Achse; diese wird meist so gewählt, daß sie mit der Nordrichtung identisch ist); ϑ ist der Neigungswinkel bzw. das Komplement des Elevationswinkels. Horizontale Schnitte liegen in der xy-Ebene, vertikale Diagrammschnitte liegen in xz-Ebenen.

3 Allgemeine Betrachtungen zur Messung von Richtcharakteristiken und die Vorteile einer automatischen Meßanlage

Am Registrierausgang eines Meßempfängers (ESU von Rohde & Schwarz, Frequenzbereich von 25...900 MHz) steht eine Gleichspannung $U\varphi$ (die weiteren Erörterungen beziehen sich auf ein Horizontaldiagramm), die der gemessenen relativen Feldstärke $E\varphi_n$ proportional ist *(Bild 2)*.

Eine häufig angewandte Methode der Diagrammbestimmung beruht auf der punktweisen Messung der Feldstärke, wenn die zu messende Antenne schrittweise um $\Delta\varphi$ verdreht wird. Dieses Verfahren ist jedoch äußerst zeitraubend und die Schritte $\Delta\varphi$ können nicht unendlich klein gewählt werden, um eine lückenlose Hüllkurve zu erhalten. Es ist also möglich, daß infolge der zu geringen Anzahl von Meßwerten Diagrammeinbrüche unbemerkt bleiben (z. B. zwischen den Meßpunkten 1 und 2 bzw. 3 und 4), wenn die Meßpunkte in zu

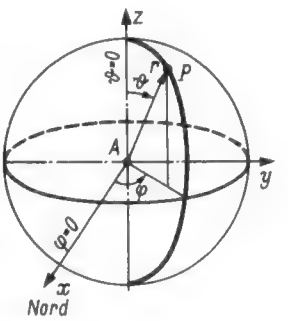


Bild 1. Koordinaten zur Messung der Richtcharakteristik einer Antenne

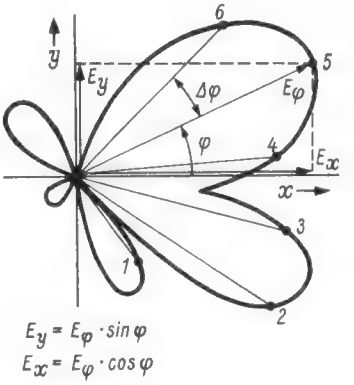


Bild 2. Fiktives Horizontaldiagramm einer Antenne

Der Verfasser ist Mitarbeiter von Rohde & Schwarz.

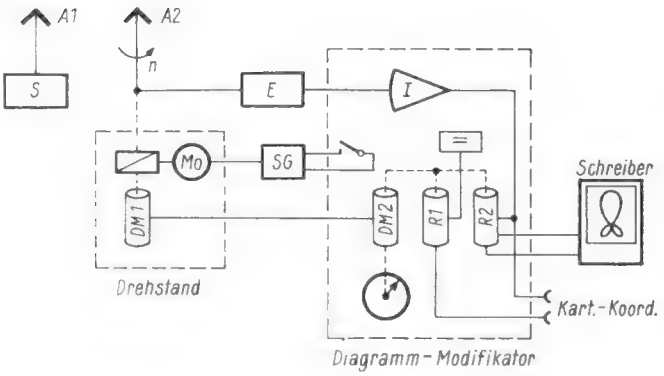


Bild 3. Vereinfachtes Blockschaltbild der Meßanlage für Richtdiagramme. S = Meßsender, A 1 = Sendeantenne, A 2 = zu messende Antenne, Mo = Antriebsmotor, DM 1, DM 2 = Drehmelder, E = Meßempfänger, R 1 = lineares Potentiometer, R 2 = Sin-Cos-Potentiometer, I = Impedanzwandler, SG = Schaltgerät

großen Abständen gewählt werden. Zusätzlich müssen die Meßwerte auf einem geeigneten Koordinatenpapier eingetragen und schließlich die Umhüllende gezeichnet werden. Fehlmessungen an einigen Punkten können häufig erst festgestellt werden, wenn das komplette Diagramm gezeichnet ist, da sie beim Vergleich der Meßergebnisse einzelner Punkte oft nicht von Unregelmäßigkeiten zu unterscheiden sind (z. B. Einbrüche, Nullstellen). Da die Messung des gesamten Diagramms eine längere Zeit in Anspruch nimmt, ist es erforderlich, die verwendeten Meßsender und -empfänger während der Messung nachzustimmen.

Diese Überlegungen bildeten den Ausgangspunkt für die Entwicklung einer automatischen Meßanlage zum Registrieren von Richtdiagrammen, deren Kernstück der sogenannte *Diagramm-Modifikator* darstellt. Diese Anlage verkürzt nicht nur erheblich die Dauer des Meßvorganges (ein Diagramm in etwa einer Minute!), sondern was noch wichtiger ist, sie liefert durch eine lückenlose Abtastung des Diagramms eine wesentlich größere Informationsmenge, wodurch Fehlmessungen und falsche Rückschlüsse vom Diagramm auf das Betriebsverhalten der Antenne ausgeschlossen werden.

3.1 *Funktion der automatischen Diagramm-Meßanlage*

Wie aus *Bild 3* zu entnehmen ist, wird das Prüfobjekt hier als Empfangsantenne betrieben. Die Sendeantenne mit dem Meßsender ist so aufzustellen, daß sie sich im Fernfeld der zu messenden Antenne befindet. Das Prüfobjekt ist auf einem Drehmast montiert. Mit der Antennenachse ist ein Drehmelder (Momentgeber) im Verhältnis 1 : 1 gekoppelt. Die Drehzahl der Antenne beträgt 1,5 U/min. Die zu messende Antenne wird an den Meßempfänger angeschlossen, dessen hochohmiger Registrierausgang (beim ESU beträgt $R_i \approx 500\ k\Omega$) mit dem Eingang des Diagramm-Modifikators verbunden ist. Der Momentempfänger (DM 2) wird über eine *elektrische Welle* vom Drehstand angetrieben. Über einen Impedanzwandler gelangt das Eingangssignal nach entsprechender Aufbereitung an ein Funktionspotentiometer, mit dessen Hilfe die dem Feldstärkevektor zugeordnete Signalspannung in orthogonale Beträge in x- und y-Richtung zerlegt wird.

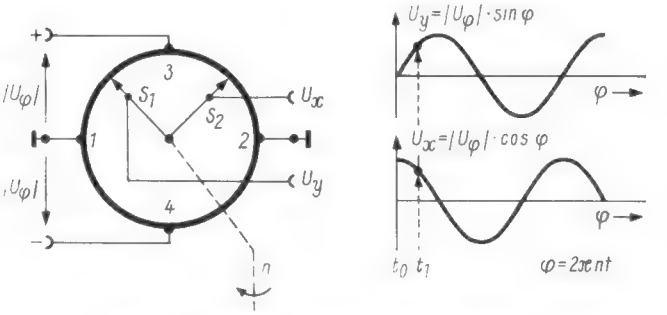


Bild 4. Darstellung des Funktionspotentiometers

3.2 *Erzeugung orthogonaler Vektoren*

An die Potentiometeranschlüsse 3 und 4 *(Bild 4)* werden die Spannungen $|U\varphi|$ mit entgegengesetzter Polarität angelegt. S 1 und S 2 sind die beiden Schleifer, an denen die Spannungen U_y und U_x abgegriffen werden. Die gezeichnete Momentanstellung der Schleifer bezieht sich auf den Zeitpunkt t_1. Die Schleiferbewegung ist mit der Drehzahl n der Antennenachse synchronisiert. Führt man nun die beiden orthogonalen Ausgangsspannungen des Sinus-Cosinus-Potentiometers dem horizontalen und vertikalen Kanal eines XY-Schreibers oder Oszillografen (mit Fotovorsatz) zu, so kann das Antennendiagramm automatisch registriert werden.

3.3 *Erzeugung des Richtdiagramms in kartesischen Koordinaten*

Wie in Bild 3 dargestellt ist, besitzt der Diagramm-Modifikator einen eigenen Ausgang zum Registrieren eines Richtdiagramms in kartesischen Koordinaten. Zu diesem Zweck wird die Ablenkspannung für die X-Koordinaten von einer internen Gleichspannungsquelle erzeugt. Das lineare Potentiometer R 1 sorgt für einen stetigen Anstieg der Ablenkspannung synchron mit der Drehung der Antenne A 2.

3.4 *Betrachtung der Winkelübertragungsgenauigkeit*

Einen Einfluß auf die Winkelübertragungsgenauigkeit haben das Getriebespiel, der Winkelfehler der elektrischen Welle und die Justierung der Potentiometerschleifer. Das Getriebespiel kann durch Einbau verspannter Zahnräder vernachlässigbar klein gemacht werden. Die Genauigkeit der Schleiferjustierung der Funktionspotentiometer (Bild 4) sowie deren Konformität sind bei der Wahl eines hochwertigen Präzisionspotentiometers sehr gut. Die Winkelübertragungsgenauigkeit wird größtenteils durch die Güte des gewählten Drehmeldersystems (Synchro) bestimmt. Da beim Entwurf der Anlage großer Wert auf Robustheit und einfachen Aufbau bei einer angestrebten Genauigkeit von etwa 1,5° gelegt wurde, fiel die Entscheidung zugunsten eines 50-Hz-Momentübertragungssystems. Die verwendeten Synchros haben im Stillstand ohne mechanische Belastung einen Winkelfehler von ± 0,6°, der durch Reibungsverlust und Unsymmetrien der Wicklungen entsteht. Der in Betrieb entstehende zusätzliche Fehler durch Belastung des Momentempfängers infolge des für die Potentiometer erforderlichen Antriebsmoments beträgt:

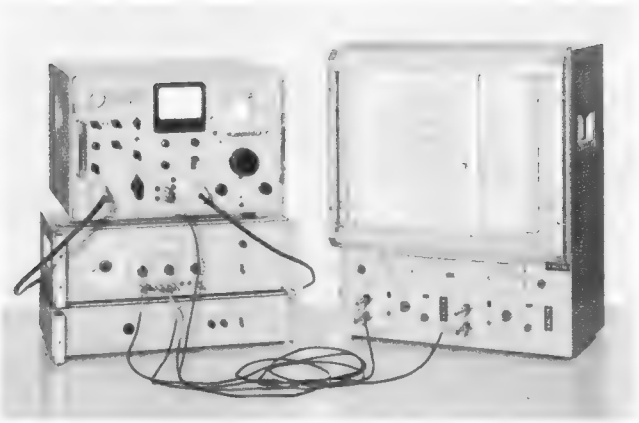
$$\Delta\alpha = \frac{M_L}{K_{Md}}$$

Das auftretende Lastmoment M_L beträgt etwa 5 cmp, und die Drehmomentkonstante K_{Md} beträgt 24 cmp/°, wenn die Statorverbindungsleitungen einen idealen Leitungswiderstand $R_{Ltg} = 0\ \Omega$ aufweisen würden. In diesem Fall ergäbe das einen zusätzlichen Winkelfehler von $\Delta\alpha \approx 0{,}2°$.

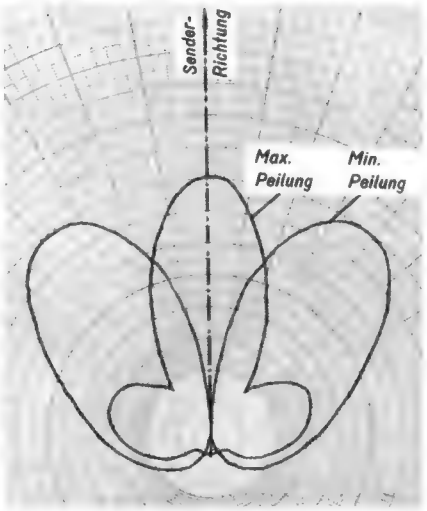
Auf Wunsch werden von den Synchro-Herstellern Kurven über die Abhängigkeit $K_{Md} = f(R_{Ltg})$ angegeben. Legt man für den in der Anlage verwendeten Drehmeldertyp einen realisierbaren Leitungswiderstand $R_{Ltg} = 5\ \Omega$ zugrunde, so ist die $K_{Md} = 22$ cmp/°, und man erhält einen zusätzlichen Fehler von $\Delta\alpha = 0{,}23°$. Der gesamte Winkelübertragungsfehler beträgt somit $\alpha = 0{,}83°$. Stellt man noch geringe mechanische Fehler in Rechnung, so kommt man zu dem Ergebnis, daß der absolute Winkelfehler mit Sicherheit $< 1{,}5°$ beträgt, was für den vorliegenden Anwendungszweck ausreichend ist, und man kann auf eine weitaus aufwendigere und kostspieligere Nachlaufsteuerung verzichten.

3.5 *Spezielle Eigenschaften der Meßanlage*

Seinem Verwendungszweck entsprechend, wurde der Diagramm-Modifikator so gestaltet, daß er leicht zu bedienen und zu warten ist. Eingänge und Ausgänge wurden sowohl an Telefonbuchsen auf der Frontplatte als auch an rückwärtige Steckerleisten geführt. Alle Meßausgänge sind kurzschlußsicher. Die Antennenstellung wird auf einer gut ablesbaren Rundskala angezeigt *(Bild 5)*. Zum Eichen des Registriergerätes wird die Eichtaste gedrückt, dann können die



Links: Bild 5. Meßaufbau bestehend aus Meßempfänger, Diagramm-Modifikator, Schaltgerät und XY-Gleichspannungsschreiber



Rechts: Bild 6. Mit der automatischen Meßanlage aufgenommenes Richtdiagramm in Polarkoordinaten

Funktionspotentiometer von Hand durchgedreht werden. Zur Kontrolle der X- und Y-Verstärkung wird zweckmäßigerweise ein Kreis geschrieben. Bei einer automatischen Registrierung wird die Taste *Messen* gedrückt; dann läuft der Meßvorgang automatisch ab, und der Antriebmotor im Drehstand wird auf dem Wege über das Schaltgerät (Bild 3) selbsttätig ein- und ausgeschaltet. In diesem Betriebsfall dreht die Antenne stets im Uhrzeigersinn. In kartesischer Darstellung können Diagramm-Ausschnitte auch gedehnt registriert werden. Um ein „Durchstreichen" des Diagramms zu vermeiden, wird nach Beendigung des Meßvorgangs der Schreibergriffel zuerst in der Y-Koordinate und anschließend in der X-Koordinate gegen Null geführt. Während der Registrierzeit leuchtet in der Taste *Messen* eine Lampe auf, um anzuzeigen, wie lange bei einer Registrierung mit einer Oszillografenkamera der Verschluß geöffnet werden muß. Wird die Taste *Rotieren* gedrückt, so läuft die Antenne dauernd um. Durch Bedienen einer Taste am Schaltgerät kann in dieser Betriebsart der Drehsinn gewechselt werden.

Literatur

[1] *Meinke-Dundlach:* Taschenbuch der Hochfrequenztechnik.

[2] DIN 45 030 Bl. 1: Fachnormenausschuß Elektrotechnik im Deutschen Normenausschuß (DNA).

[3] *Utesch, Ch.:* Automatische Steuergeräte und Meßeinrichtungen für Antennenanlagen. Neues von R & S, Nr. 28, Sept. 1967, Seite 31 bis 36.

[4] *Schiller, M.:* Funkfelddämpfung und Bodenreflexion in einer GHz-Antennen-Meßstrecke. Radio Mentor Electronic 1967, Heft 12, Seite 929 bis 931.

funktechnische fachliteratur

Laser – Physikalische Grundlagen und Anwendungsgebiete

Von Bela A. Lengyel. 296 Seiten, 121 Bilder. Aus dem Englischen übersetzt von R. Tonndorf. Ganzleinen 68 DM. Berliner Union GmbH, Buch- und Zeitschriftenverlag, Stuttgart.

Der Verfasser dieses Buches war Mitarbeiter des Laboratoriums in den USA, in dem 1960 der erste Laser gebaut wurde. Er hat seitdem wissenschaftlich auf diesem Gebiet gearbeitet und schrieb darüber diese umfassende Darstellung, die hier in einer sehr verständnisvollen Übersetzung vorliegt. Lengyel ist Wissenschaftler und räumt daher den physikalischen Grundlagen der Lasertechnik einen breiten Raum ein. Kenntnisse in der modernen Atomphysik und des Verhaltens von Elektronen in Gasen und Halbleitern werden dabei vorausgesetzt. Ausführlich behandelt er mit Formeln und Diagrammen den Aufbau und die Wirkungsweise der Rubinlaser, der Halbleiterlaser, der Flüssigkeitslaser und der Gaslaser. Sprachlich interessant ist, daß dabei das vorerst noch ungewöhnlich klingende Tätigkeitswort „lasen" eingeführt wird. Ein für die praktische Anwendung wichtiges Kapitel behandelt die Erzeugung von Riesenimpulsen mit Hilfe mechanischer Zerhacker, Kerrzellen und durch Ultraschallsteuerung.

Die eigentlichen Anwendungsgebiete des Lasers werden dagegen nur knapp angedeutet. Hingewiesen wird auf die große Bandbreite und extreme Richtwirkung bei Nachrichtenübertragungen, jedoch werden wegen der atmosphärischen Dämpfung innerhalb der Erdhülle wohl nur Laser-Kabelverbindungen in Frage kommen. Erwähnt werden ferner die Anwendungsmöglichkeiten zum Bohren und Schweißen, in der Biologie und in der Medizin.

Insgesamt ist dies also ein Buch von einem Wissenschaftler für Wissenschaftler geschrieben, die ebenfalls auf diesem Gebiet arbeiten. Li

Halbleiter-Experimente

Ein System zum Einarbeiten in die Halbleitertechnik. Von Dipl.-Phys. Johannes Kleemann. 2. Auflage. 64 Seiten mit 52 Bildern und 20 Tabellen. Radio-Praktiker-Bücherei Band 114. Cellu-Band 2.90 DM. Franzis-Verlag, München.

Nicht nur Elektroniker, also Fachleute, befassen sich heuzutage mit Elektronik. Auch Berufsfremde interessieren sich aus beruflichen Gründen oder als Amateur für Transistoren, Dioden und andere Halbleiterbauelemente sowie für deren Schaltungen, jedoch fehlt es vielfach an einer geeigneten Anleitung oder auch an der entsprechenden Literatur. Das Buch wendet sich daher vorwiegend an solche Leser, die ihre ersten Erfahrungen mit Halbleitern und Elektronik machen wollen. Was liegt dabei näher, als den Leser zunächst mit den Bauelementen selbst vertraut zu machen: Er lernt das Aufnehmen von Kennlinien sowie ihre Deutung und bekommt die wichtigsten Grundbegriffe erläutert. Erst dann soll er mit Schaltungen, wie elektronischem Thermometer, Lichtschranke, Glühlampenanzeiger, Gleichstromverstärkern, Wechselspannungsverstärkern, Multivibratoren u. a., experimentieren. Der Autor versteht es dabei sehr gut, durch seine einfache erläuternde Ausdrucksweise auch Laien die Zusammenhänge verständlich zu machen.

Einen besonderen Wert erhält dieser RPB-Band durch das vorgestellte Experimentiersystem, das – ausführlich erläutert – dem angehenden Elektronik-Praktiker den Aufbau der Schaltungen wesentlich erleichtert. Der Lötkolben ist beim Experimentieren nicht erforderlich. Diese ungewohnte und recht zeitraubende Arbeit ersetzen ein Grundgerät und Steckverbindungen. Die Schaltungen sind mit wenigen Handgriffen zusammengestellt, so daß auch der völlig Ungeübte keine Scheu mehr vor der Elektronik zu haben braucht. Kr

Digitale Elektronik

Die Arbeitsweise von Logik- und Speicher-Elementen der Halbleiter- und Magnet-Technik. Von Ingenieur Gerhard Wolf. 308 Seiten, 267 Bilder, zahlreiche Tabellen. In Leinen 39 DM. Franzis-Verlag, München.

Wer zum ersten Male mit der Digitaltechnik zu tun hat, für den erscheint sie zunächst recht unübersichtlich. Wer dann noch tiefer eindringen muß, erreicht früher oder später einen Zustand der Unsicherheit. Das muß nicht sein, wenn entsprechende Erläuterungen und zuverlässige Unterlagen bereitliegen. Zwar gibt es für Spezialgebiete der Digitaltechnik gewichtige Abhandlungen, aber es gibt wenig Bücher, die das Einarbeiten in die Digitaltechnik erleichtern. Das vorliegende Buch ermöglicht es allen Technikern, umfassend in die für sie unbekannte Materie einzudringen.

Ausgehend von der Halbleitertechnik, führt der Autor zunächst in die Grundlagen von linearen und übersteuerten Verstärkern ein. Diese Grundkenntnisse erlauben es dem Leser, sich mit logischen Verknüpfungen und mit der Schaltungstechnik der Logikelemente vertraut zu machen. Weitere Kapitel behandeln Kippstufen und Übertragungssysteme. Man lernt schließlich, wie logische Netzwerke berechnet werden und wie man sie in Recheneinrichtungen verwendet. Nicht weniger wichtig sind die Erläuterungen über Schieberegister.

Einen anderen Zweig der Digitaltechnik bilden die magnetischen Schaltungen. Auch hier erhält der Leser zunächst eine Einführung in die Grundlagen, ehe er sich mit den eigentlichen Anwendungen beschäftigt; aktive magnetische Schaltungen, magnetische Schieberegister, Magnetkernspeicher, Festwertspeicher und magnetisch bewegte Magnetschichtspeicher. Ein Literaturverzeichnis sowie ein Sachwortverzeichnis runden das Buch ab.

Wo es erforderlich war, hat der Autor auch mathematische Grundlagen und Zusammenhänge erläutert, jedoch wie in dem ganzen Buch in gut verständlicher Form. Komplizierte Zusammenhänge werden durch erklärende Bilder und Tabellen übersichtlich dargestellt. Dank der besonderen Art, mit der der Autor in dieses neue und breite Spezialgebiet einführt, dürfte der „Digitalen Elektronik" eine Standardstellung in der Fachliteratur sicher sein. Kr

Endröhren und Endstufen-Transistoren und ihre Schaltungen

Von H. Sutaner. 3., völlig neu bearbeitete Auflage. Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 1. 72 Seiten mit 45 Bildern und 3 Tabellen. Cellu-Band 2.90 DM. Franzis-Verlag, München.

Der Nachbau von Nf-Verstärkern erfreut sich seit eh und je großer Beliebtheit. Viele Praktiker machen gerade auf diesem Gebiet ihre ersten Erfahrungen, andere ergänzen und vervollkommnen bereits vorhandene Anlagen.

Dieser nur völlig überarbeitete erste Band der Radio-Praktiker-Bücherei unterrichtet den Leser umfassend über die Wirkungsweise und Aufbau von Endverstärkerschaltungen. Er besteht, streng genommen, aus zwei Teilen, in denen einmal Schaltungen mit Röhren, zum anderen solche mit Transistoren beschrieben werden. Der erste Teil beginnt mit einer Übersicht der gebräuchlichsten Endröhren. Der Autor wendet sich dann ausführlich den Schaltungsbeispielen zu, wobei zunächst Eintakt- und anschließend Gegentakt-Endstufen behandelt werden. Die hierbei diskutierten Schaltungen wurden modernen Industrieempfängern entnommen, so daß bei sachgemäßem Nachbau das sichere Arbeiten eines Verstärkers gewährleistet ist.

Auch der zweite Teil des Buches bringt vom relativ einfachen Eintakt-A-Verstärker bis zur eisenlosen Gegentaktausführung mit Komplementär-Transistoren eine Vielzahl erprobter Schaltungen, worauf der Autor bei der Auswahl für dieses Buch besonderen Wert gelegt hat. Für einige der besprochenen Verstärker sind die kompletten Platinen mit Bestückungsangaben abgebildet. Der experimentierfreudige Praktiker findet darüber hinaus eine Schaltung mit einem integrierten Vorstufen-Baustein, er lernt somit auch eine für Nf-Verstärker neuartige Schaltungstechnik kennen.

Die Vielseitigkeit des Bändchens ist so umfassend, daß jedem Praktiker eine Fülle von Anregungen gegeben wird. Der erfahrene Techniker kann seine Kenntnisse nutzbringend auffrischen und ergänzen. H. K.

Transistor-Handfunksprechgeräte für KW und UKW

Theoretische Grundlagen, Konstruktionsprinzipien und ausführliche Bauanleitungen. Von Werner W. Diefenbach. 128 Seiten mit 87 Bildern, Konstruktionsplänen, Verdrahtungsskizzen und Tabellen. Deutsche Radio-Bücherei, Band 109. Kartoniert 11.50 DM. Jakob Schneider Verlag, Berlin.

Handfunk-Sprechgeräte sind heute wichtige Kommunikationsmittel, denn sie erlauben es, in Minutenschnelle örtliche Funksprechnetze einzurichten und sie auch beliebig zu verändern. Im privaten Bereich wissen Bauunternehmen und Veranstalter von sportlichen Wettkämpfen solche Geräte hoch einzuschätzen. Am interessantesten sind aber solche Kleinst-Sendestationen für den Funkamateur, der sie im Rahmen seiner Lizenzbestimmungen betreiben und sogar selbst bauen darf. An diesen Kreis richtet sich das Buch. Es beschreibt die Schaltungen der einzelnen Baugruppen (Sender, Empfänger, Nf-Teil, Modulator), Antennen, Stromversorgung und Spezialbauteile. Ein Abschnitt ist Geräten der Industrie gewidmet, ein weiterer bringt Bauanleitungen für ein 10-m- und ein 2-m-Gerät. Abschnitte über Meßtechnik, Formeln und ein Literaturverzeichnis schließen das lesenswerte Buch ab. Kü

Lexikon der Elektronik, Nachrichten- und Elektrotechnik

Band I: Englisch–Deutsch. Von Harry Wernicke. 4. Auflage. 706 Seiten. In Plastik gebunden 29.80 DM. Verlag H. Wernicke, Deisenhofen.

Der „Wernicke" gehört seit Jahren zu den bekanntesten und wertvollsten Wörterbüchern unseres Fachgebietes. Er enthält darüber hinaus zahlreiche aus den Grenzgebieten der Elektronik und Nachrichtentechnik stammende Begriffe, die in dieser neuen, nunmehr vierten Auflage wesentlich erweitert wurden. Dabei standen Ausdrücke aus der Datenverarbeitung, der Technik der gedruckten und integrierten Schaltungen, Radar und Weltraumforschung im Vordergrund. Als Besonderheit werden in diesem Buch die verschiedensten Abkürzungen ausführlich erläutert, wobei alle Bedeutungen berücksichtigt sind. Ein zehnseitiger Anhang erfaßt die während der Setzarbeiten neu hinzugekommenen Begriffe. Insgesamt verfügt Band I über 71 000 Wörter, das sind 11 000 mehr als in der letzten Auflage. Wer viel mit englischsprachiger Fachliteratur zu tun hat, wird den „Wernicke" nicht mehr missen wollen. H. Kriebel

Schaltungen mit Halbleiterbauelementen

Band 3: Beispiele mit Germanium- und Silizium-Transistoren. Von Erich Gelder und Walter Hirschmann. 340 Seiten mit 201 Bildern. Ganzleinen 15.80 DM. Herausgeber: Siemens AG, Berlin, München.

Etwa alle drei Jahre fassen die beiden Autoren die jährlich von Siemens herausgegebenen Halbleiter-Schaltbeispiele zu einem Sammelband zusammen. Das vorliegende Buch ist nun schon das dritte dieser Reihe, es enthält mehr als 130 in den Applikationslaboratorien von Siemens entwickelte und somit erprobte Schaltungen aus den Gebieten der Rundfunk- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik. Der Rezensent selbst hat einige dieser Schaltungen nachgebaut, immer mit vollem Erfolg, und er kann die angegebenen Daten in diesen Fällen voll und ganz bestätigen.

Im einzelnen enthält das Buch Schaltungen aus folgenden Teilgebieten: Nf-Verstärker (bis zu einer Ausgangsleistung von 50 W), Zerhacker, Oszillatoren und Generatoren, Multivibratoren und Verzögerungsschaltungen, Fotoverstärker, Temperatur-Regelschaltungen, verschiedene Steuer- und Regelschaltungen, Motor-Steuerschaltungen, Meßverstärker, Schaltungen mit Hallgeneratoren und Feldplatten, geregelte Netzgeräte, Hochfrequenzschaltungen und Rundfunkschaltungen (darunter auch ein diodenabgestimmter UKW-Tuner).

Bei vielen der Schaltbeispiele findet man ausführliche Hinweise für den Nachbau, die Angabe der technischen Daten war den Autoren selbstverständlich. Insgesamt gesehen also ein Buch, das für den Praktiker eine wahre Fundgrube darstellt. H. Kriebel

Der Transistor

Band I. Grundlagen, Kennlinien, Schaltbeispiele. 6. Auflage: 224 Seiten, 270 Bilder, darunter 20 Schaltungen mit Stücklisten.

Band II. Frequenzbereich 100 kHz...100 MHz. 3. Auflage. 190 Seiten, 206 Bilder.

Telefunken-Fachbücher. In Plastik gebunden je 12.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Im Laufe weniger Jahre ist der Transistor zum „Allgemeingut" der gesamten Elektronik geworden. Besonders aus diesem Grunde ist es für Praktiker und Entwickler unbedingt erforderlich, über den Transistor und seine Anwendungen fundierte und genaue Kenntnisse zu haben. Eine wesentliche Hilfe beim Aneignen dieses Wissens stellt das vorliegende Werk dar, das mit seinen zwei Bänden einen großen Interessentenkreis finden sollte.

Im *Band I* wird zunächst kurz der Aufbau des Transistors erläutert. Daran schließen sich Erläuterungen der Kennlinien und Kenngrößen an. Es folgen Kapitel über Stabilisierungsmaßnahmen gegen Temperaturschwankungen sowie die Gesetze und Beziehungen der Transistor-Physik. Das Buch schließt mit zwei Abschnitten für den Praktiker, der das in den vorangegangenen Kapiteln Erlernte durch eigene Versuche vertiefen will. Trotzdem bleibt es dem Leser überlassen, in welcher Reihenfolge er die einzelnen in sich abgeschlossenen Abschnitte des Buches studiert.

Der auf den gewonnenen Grundlagen aufbauende *Band II* schildert das Verhalten des Transistors bei höheren Frequenzen, ferner die Anpassung seiner Struktur und Schaltungstechnik an diesen Aufgabenbereich. Neben den Ersatzschaltungen werden die Vierpolparameter sowie ihre Messung und Darstellung in Form von Ortskurven behandelt. Weitere Abschnitte befassen sich mit den Begriffen der dynamischen Steilheit, der Leistungsverstärkung, des Rauschens und der Hf-Verzerrungen. Mit praktischen Schaltungsbeispielen und Dimensionierungshinweisen schließt das Buch. Kr

Elektromeister-Kalender 1969

Von Ing. B. Gruber und Ing. P. Eiblmayr. 368 Seiten mit zahlreichen Diagrammen und Tabellen. Format DIN A 6, flexibler Einband, 4.90 DM. Richard Pflaum Verlag, München.

Die Ausgabe 1969 dieses bewährten Taschenbuches für den Elektropraktiker wurde wieder dem neuesten Stand der einschlägigen Bestimmungen angepaßt und stellt somit ein aktuelles Nachschlagewerk für die tägliche Planungs- und Installationsarbeit dar. Deshalb finden auch Radio- und Fernsehtechniker Antwort auf Fragen aus diesem für sie am Rande liegenden Fachgebiet, wie z. B. Farbkennzeichnung von Adern, Schutzmaßnahmen u. v. a.

Berechnungshilfen, ein Fachwörterlexikon sowie wirtschaftspolitische Erläuterungen ergänzen die technischen Abschnitte. Co

Der Tonband-Amateur

Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilm- und Dia-Vertonung. Von Dr.-Ing. Hans Knobloch. – 8., völlig neu bearbeitete Auflage. 176 Seiten mit 77 Bildern. In Linson gebunden 12.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Dieser Band liegt nun in 8., völlig neubearbeiteter Auflage und in neuem Gewande vor. Neuauflagen sind nicht nur ein Zeichen, daß das Buch „ankommt", sondern der Verfasser hat die Möglichkeit, es dem neuesten Stand der Technik anzupassen sowie Anregungen zu verwerten. Hans Knobloch beschreibt hier eine große Zahl eigener Erfahrungen und Kniffe. Er verlangt und erwartet keine technischen Vorkenntnisse, sondern erklärt die Anwendung des Gerätes, so daß wirklich jedermann sie verstehen kann. So wird der Leser in alle Geheimnisse des Zusammenschaltens mit anderen Geräten (Radio, Schallplatte, Mikrofon und Lautsprecher) sowie in die des Klebens der Bänder eingeweiht. Er bekommt handfeste Unterweisungen Geräusch- und Überraschungseffekte auszunutzen, er lernt, wie ein Hörspiel aufgebaut und aufgenommen werden muß. Stereofonie, Vierspurtechnik, Playback werden an der richtigen Stelle erklärt. Wer sein Tonbandgerät kennenlernen und nicht nur abspielen will, der nehme dieses Buch zur Hand, und sein einfacher Schallspeicher wird zu einem vielseitig zu verwendenden Instrument der Unterhaltung und der eigenen schöpferischen Betätigung. F. S.

HELMUT SCHWEITZER

Gleichspannungswandler mit Tastregelung

2. Teil

Im ersten Teil dieses Beitrages, der in der FUNKSCHAU 1968, Heft 23, Seite 723, erschien, untersuchten wir die Grundschaltungen von Gleichspannungswandlern und erläuterten die Wirkungsweise dieses Wandlers mit Tastregelung.

Die Schaltung

Zunächst sei der dreistufige Wandlerteil der in *Bild 7* dargestellten Gesamtschaltung beschrieben. Die aus den Widerständen R 1 bis R 4 bestehende Anschwinghilfe der Zerhacker-Schwingschaltung ist temperaturkompensiert, damit der mit den Transistoren T 1 und T 2 bestückte Zerhacker auch bei tiefen Umgebungstemperaturen sicher anschwingt. Mit den Einstellwiderständen P 1 und P 2 sind bei beiden Transistoren gleichhohe Kollektorstrom-Spitzenwerte einzustellen. Hierfür dienen die Meßpunkte M (Emitter von T 1, T 2), die wechselweise mit dem Y-Eingang eines Elektronenstrahloszillografen zu verbinden sind, um die Stromspitzenwerte zu oszillografieren. *Bild 8* gibt das Oszillogramm dieser Messung wieder.

Der Steuergenerator hat drei Aufgaben:

1. Ansteuerung der Zwischenstufe (T 5, T 6), die in Emitterfolgerschaltung arbeitet, durch die Zerhackerschwingung mit nahezu konstanter Spannung;

2. Erzeugung von nahezu konstanten Speisespannungen für die Hilfsstufen der Tastregelung und

3. Übermittlung einer Folgefrequenz für die ausgangsseitige Tastregelung.

Für die ersten beiden Aufgaben ist es von Bedeutung, daß die Speisespannung des Zerhackers stabil bleibt. Dafür sorgt die aus den Transistoren T 3 und T 4 bestehende Regelschaltung. Als Stellglied dient ein npn-Germanium-Transistor, um die Regelfähigkeit bis $U_i = 5$ V herab zu gewährleisten. Mit Hilfe des Potentiometers P 3 ist (bei $U_i = 6$ V) 4,3 V einzustellen. Durch die Emitterfolgerschaltung der leistungsverstärkenden Zwischenstufe (T 5, T 6) überträgt sich die eingangsseitige Spannungskonstanz auf die Ausgangsseite. Da eine Emitterfolgerstufe außerdem sehr niedrigen Innenwiderstand aufweist, können sich die erforderlichen Basisstromspitzen der Endtransistoren T 7 und T 8 ausbilden. Im Gegensatz zu den selbstschwingenden Zerhackerschaltungen, bei denen der Basisstrom (während der Flußphasen) weitgehend eingeprägt ist, steigt und fällt er bei einer fremdgesteuerten Stufe mit dem Kollektorstrom. Die Kondensatoren C 5 und C 6 räumen die Basisladung der Endtransistoren nach jedem Schaltwechsel rasch aus und versteilern damit die Umschaltflanken der kollektorseitigen Rechteckspannungen. Das Oszillogramm von *Bild 9* vermittelt einen Eindruck über die an den Kollektoren zu erwartende Rechteckschwingung. Der Einstellwiderstand P 4 dämpft zusammen mit dem Kondensator C 10 hohe parasitäre Frequenzen, die bei den Schaltwechseln angestoßen werden können. Bei einer bestimmten Stellung von P 4

Tabelle der Wickeldaten auf Seite 776

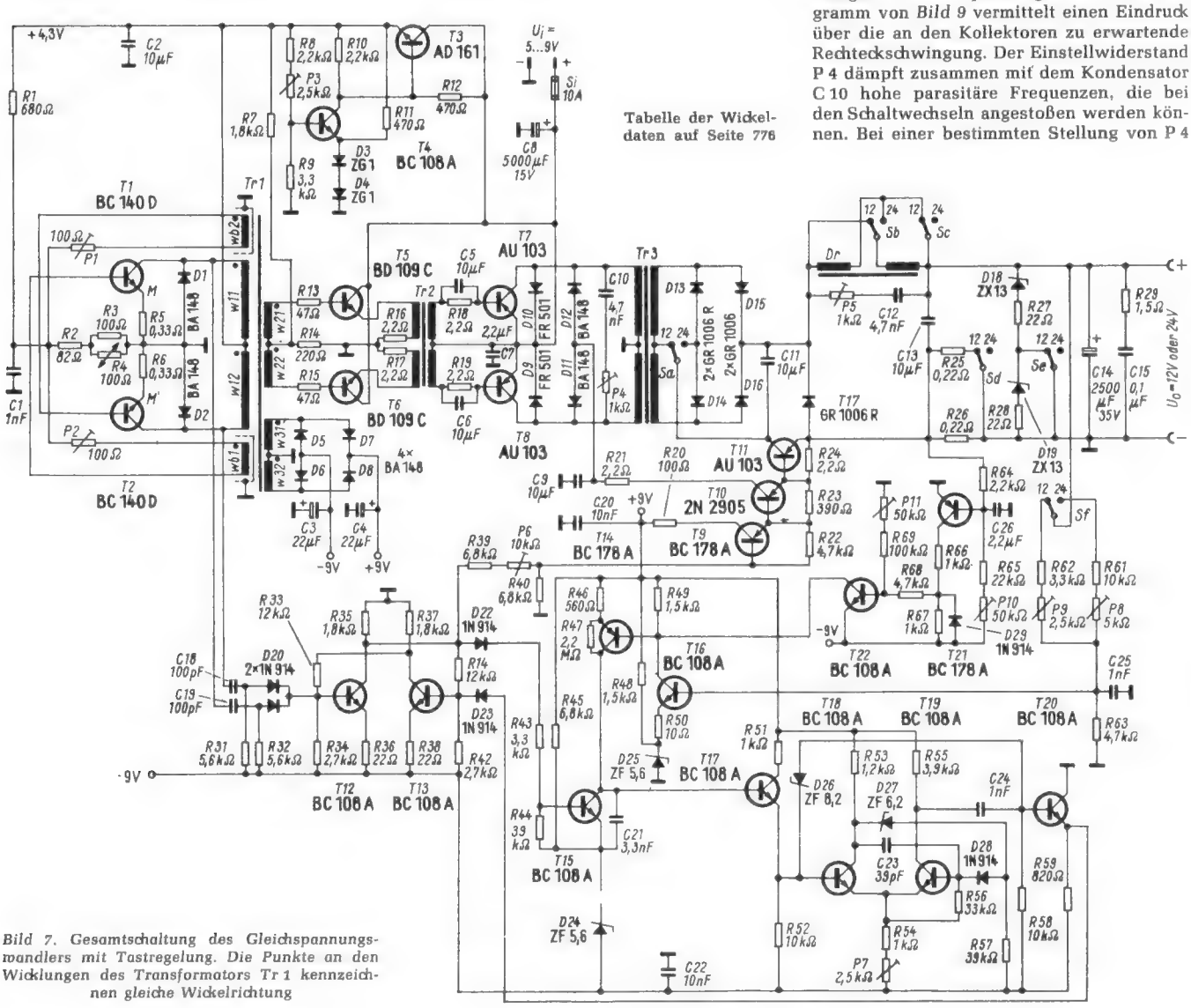


Bild 7. Gesamtschaltung des Gleichspannungswandlers mit Tastregelung. Die Punkte an den Wicklungen des Transformators Tr 1 kennzeichnen gleiche Wickelrichtung

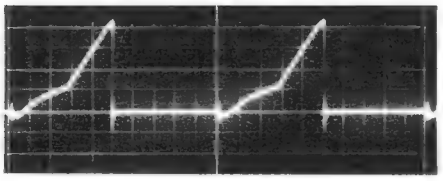


Bild 8. An den Meßpunkten M in Bild 5 aufgenommenes Oszillogramm, das die Kollektorströme des Steuerzerhackers zeigt. Die Spannung Fußlinie–Sägezahnspitze beträgt 110 mV; das entspricht einem Stromspitzenwert von 33 mA. Die Wiederholungsfrequenz ist 10 kHz

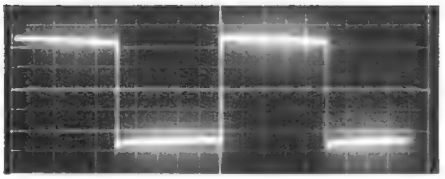


Bild 9. Diese Rechteckschwingung ist an den Kollektoren der Transistoren T 7, T 8 gegen Schaltungsnull zu messen. Spannung oberes Dach–unteres Dach etwa 12 V (U_t = 6 V). Folgefrequenz = 10 kHz

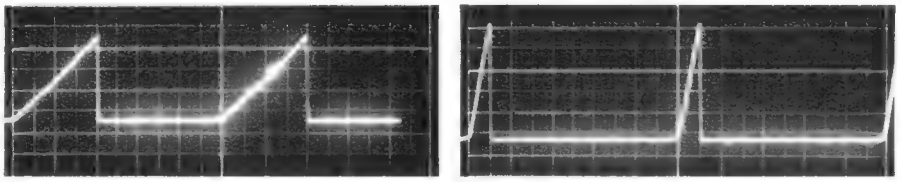


Bild 10. Am Verbindungspunkt der Kollektoren der Transistoren T 14 und T 15 (links) sowie T 17 (rechts) entstehen periodische Sägezähne, deren Anstiegszeiten von der Regelinformation bestimmt werden. Senkrechter Maßstab: 1 V/Teilstrich. Wiederholungsfrequenz 20 kHz

kann man sie nahezu zum Verschwinden bringen.

Die Spitzenwerte der Magnetisierungsströme, die in die Primärwicklung des Transformators Tr 3 fließen, sind kleiner als 1 A, also weniger als der fünfte Teil der höchstvorkommenden Wirkströme. (Bei selbsterregten Wandlern müßten sie mindestens gleich groß sein.) Die Dioden D 9 und D 10 sorgen bei Leerlauf und bei geringer Belastung dafür, daß sich der periodisch gespeicherte Magnetfeld-Arbeitsinhalt zur Stromquelle abbaut und dabei die Transistoren T 7 und T 8 nicht in den inversen Zustand gezwungen werden. Selbstverständlich sind hier nur schnellschaltende Dioden brauchbar. Da beim Transistor T 10 für die Tastregelung größere Stromwerte anfallen, wird er von der Primärseite des Ausgangstransformators gespeist (D 11, D 12, C 9).

Die Zerhackerfrequenz von 10 kHz erlaubt es, die Kerngröße des Ausgangstransformators Tr 3, dessen Wickeldaten der *Tabelle* zu entnehmen sind, überzudimensionieren, ohne damit unförmige Abmessungen und hohes Gewicht zu erhalten. Diese Bemessung ermöglicht einfaches Auftragen der Wicklungen, die sich durch außerordentlich niedrige Kupferwiderstände auszeichnen.

Die Gleichrichteranordnung D 13, D 14, D 15 und D 16 arbeitet bei 24-V-Ausgang als Brücke; bei 12-V-Ausgang arbeiten nur D 15, D 16 im Zweiweg-Gegentakt. Dadurch ergibt sich eine einfache Umschaltung der Sekundärwicklung, wobei die Spannungsabfälle den gleichen relativen Einfluß behalten. Zur Gleichrichtung eignen sich nur schnell schaltende Dioden (mit Erholungszeiten unter 500 ns). Die marktgängigen für Netzgleichrichtung gedachten Siliziumgleichrichter sind für die hier in Betracht kommenden Umschaltzeiten unbrauchbar, weil sie hohe Umschaltverluste verursachen würden, die den Wirkungsgrad erheblich senken. Die ins Mustergerät eingesetzten Typen sind weniger bekannt, aber preiswert (Ditratherm).

Bevor wir uns mit der sich anschließenden getasteten Regelanordnung befassen, soll die Hilfsschaltung behandelt werden. An die bistabile Kippstufe T 12, T 13 gelangen ununterbrochen Nadelimpulse, die mit Hilfe der Differenzierglieder C 18, R 31 und C 19, R 32 aus den Umschaltflanken der Zerhackerschwingung gewonnen werden und infolge Zweiwegzusammenführung (D 20, D 21) mit doppelter Frequenz erscheinen. Dementsprechend haben die Nadelimpulse einen Abstand von 50 µs. Mit jedem Nadelimpuls öffnet sich die Verbundschaltung aus den Transistoren T 9, T 10 und T 11, ferner wird der Transistor T 15 gesperrt. Der Kondensator C 21, an dem bis dahin keine Spannung lag, beginnt sich nach dem exponentiellen Gesetz aufzuladen, das im Anfangsgebiet praktisch linear verläuft. Der Ladestrom fließt über den pnp-Transistor T 14, dessen differentieller Widerstand durch die Kollektorspannung des Transistors T 16 bestimmt wird. Im Emitterstromweg des Transistors T 16 befindet sich die Z-Diode D 25, an der die Referenzspannung abfällt. Das Verhältnis der Widerstandsänderung von T 14 zur Spannungsänderung zwischen Basis und Emitter von T 16 ist außerordentlich groß, so daß ein hoher Regelfaktor erreicht wird.

Die Oszillogramme in *Bild 10* zeigen verschiedene Sägezahnschwingungen am Verbindungspunkt der Kollektoren der Transistoren T 14 und T 15 (links) sowie der Basis von T 17 (rechts). Die auf Schaltungsnull bezogene Fußspannung (etwa −3,5 V) ist die Differenz aus der internen Speisespannung −9 V und der Spannung an der Z-Diode D 24. Die Ansprechschwelle des Schmitt-Triggers (T 18, T 19) liegt bei +1 V (durch P 7 korrigierbar). Löst die Sägezahnamplitude den Schmitt-Trigger aus, so entsteht am Kollektorwiderstand R 55 ein positiver Spannungssprung, der über den Kondensator C 24 den Transistor T 20 öffnet und dadurch die bistabile Kippstufe (T 12, T 13) zurückschaltet. Der für den Sägezahnanstieg zuständige Schalter-Transistor T 15 wird leitfähig, unterbricht damit den weiteren Anstieg des Sägezahns und schaltet auch den Schmitt-Trigger in seine Ruhelage zurück. Die Z-Diode D 26 verhindert, daß sich die Kippschaltungen „totlaufen", falls aus irgendeinem Grund die bistabile Kippstufe trotz Erreichen des Rückschaltkriteriums nicht zurückkippt. Bei Überschreiten der Triggerschwelle ohne Auslösung hebt die Z-Diode D 26 das Basisniveau von T 20 soweit an, daß die Rückschaltung der bistabilen Kippstufe erzwungen wird.

Die beiden Transistoren T 21 und T 22 gehören zur Überlast- und Kurzschlußsicherung. Überschreitet der Spannungsabfall an den Widerständen R 25, R 26 die Ansprechschwelle der Sicherung, so steigt das Potential an der Basis des Transistors T 22 und fällt das an der Basis des Ladetransistors T 14. Der Ladewiderstand des Sägezahn-Kondensators (C 21) verringert sich und verkürzt auf diese Weise die Flußphasen der Tastregelung. Die Sicherung arbeitet daher mehr auf der Basis einer Spannungsreduzierung, ohne die Stromzufuhr ganz zu unterbrechen. Das hat den Vorteil, daß das Gerät zur vollen Funktionsfähigkeit zurückkehrt, sobald Überlast oder Kurzschluß aufgehoben sind. Ein hohes Maß der Wirksamkeit dieser Sicherung setzt, wie das die Meßdiagramme in *Bild 11* und *Bild 12* zeigen, den genauen Abgleich mittels der Trimmwiderstände P 10 und P 11 voraus. Bedingung ist, daß die Transistoren T 21 und T 22 bei maximaler Ausgangsleistung (25 W) sich an der Übergangsgrenze von Sperren und Leiten befinden.

Die am Kollektor des Transistors T 12 vom Hin- und Herschalten herrührenden negativen Rechteckimpulse öffnen über die Transistoren T 20 und T 21 den im Regelstromkreis liegenden Leistungstransistor T 11. Wegen der geringen Stromverstärkung des Tpys AU 103 ist die hohe Vorverstärkung nicht zu umgehen. Eine besondere Aufgabe hat der parallel zur Basis-Emitterstrecke liegende 2,2-Ω-Widerstand R 24. Die bei der Tastfrequenz von 20 kHz nach jedem periodischen Abschalten nicht mehr unbedeutende Basisladung kann die Flußdauer über die Tastdauer hinaus mehr oder weniger verlängern. Zwar würde dieser Effekt durch die Regelung eliminiert, er grenzt aber den Regelbereich ein. Der Widerstand

Wickeldaten der Transformatoren und der Speicherdrossel

Alle Wicklungen sind Doppelwicklungen, die zweidrähtig gemeinsam (bifilar) aufzutragen sind.

Transformator Tr 1 für Steuer-Zerhacker

Ferritkern (Kreuzkern) Valvo X 35–02–3 H 1, A_L-Wert etwa 3500 nH/w², mit Zubehör (siehe Valvo-Handbuch „Ferroxcube-Kerne . . .")
Rückkopplungswicklungen w_{b1}, w_{b2}: 2 × 3½ Wdg., 0,15 CuLS, in der Mitte des Spulenkörpers
1 × Isolierfolie 0,04 – 1 × Cu-Folie 0,02 (nicht kurzschließend! – mit Zuleitung für Masseanschluß) – 1 × Isolierfolie 0,04
Kollektorwicklungen w 11, w 12: 2 × 11 Wdg. 0,2 CuLS (1 Lage)
1 × Isolierfolie 0,04
Basiswicklungen w 21, w 22: 2 × 13 Wdg. 0,2 CuLS (1 Lage)
1 × Isolierfolie 0,04 – 1 × Cu-Folie 0,02 – 1 × Isolierfolie 0,04
Gleichrichterwicklungen w 31, w 32: 2 × 26½ Wdg. 0,15 CuL (1 Lage)
1 × Isolierfolie 0,04

Transformator Tr 2 für Zwischenstufe

Ferritkern wie bei Tr 1
Kollektorwicklungen: 2 × 14 Wdg. 0,2 CuLS (1 Lage)
1 × Isolierfolie 0,04
Basiswicklungen: 2 × 4 Wdg. 0,3 CuLS (1 Lage)
1 × Isolierfolie 0,04

Ausgangstransformator Tr 3

Ferritkern E 65 (M 65) bestehend aus vier E-Kernen Valvo K 5 400 60 (E 65–00–3 E 1) – Vom Hersteller angegebener A_L-Wert, sofern die Kerne ohne Luftspalt zusammengesetzt werden: 11 200 ± 25 % nH/w² – Zwischen die Kernpaare ist mittels Folie 0,04 mm ein Luftspalt einzuführen, so daß ein A_L-Wert von rund 5000 nH/w² zu erwarten ist. Als Zubehör gibt es nur den Spulenkörper (Bestell-Nr. 4312 021 28720) – Halterungen müssen selbst gefertigt werden.
Kollektorwicklungen: 4 × 4 Wdg. 1,2 CuL (1 Lage) Aus biegetechnischen Gründen ist hier das gemeinsame Aufwickeln von vier Drähten empfohlen, die nebeneinander liegen und von denen je zwei Drähte (erster mit drittem, zweiter mit viertem) an den Enden zusammenzulöten sind.
1 × Isolier-Leinen 0,1 – 1 × Cu-Folie – 1 × Isolier-Leinen 0,1
Sekundärwicklungen: 2 × 15 Wdg. 1,0 CuL (1 Lage)
Deckisolierung

Speicherdrossel Dr

Ferrit-Schalenkern 47 ⌀ × 28 mm Siemens B 65 631 und Zubehör – Werkstoff 2000 N 28, A_L-Wert 1250 nH/w². 2 × 12 Wdg. 1,0 CuL

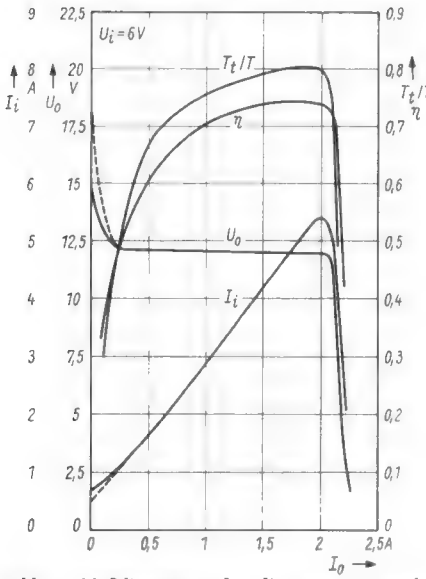


Bild 11. Meßdiagramm, das die geringe Lastabhängigkeit der Ausgangsspannung (U_o = 12 V) innerhalb des Stabilisierungsbereichs demonstriert. Die gestrichelten Kurvenausläufer gelten für einen Betrieb ohne Vorbelastung durch die Z-Dioden D 18, D 19. Die Wirksamkeit der elektronischen Sicherung bei Überlast wird durch die stark fallenden Kurvenäste verdeutlicht

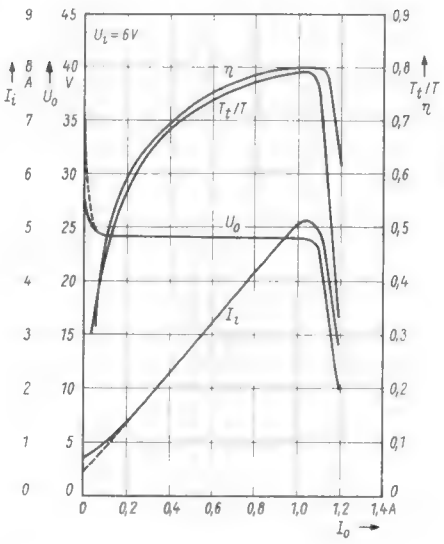


Bild 12. Meßdiagramm wie Bild 11, jedoch für 24-V-Ausgang

R 24 sorgt für einen ausreichend schnellen Abbau der Sperrverzugsladung. Überhaupt achte man darauf, den Transistor T 11 nicht zu stark zu übersteuern. Der Einsteller P 6 erlaubt eine dementsprechende Anpassung.

Die Drosselspule Dr besitzt zwei gleiche Teilwicklungen, die bei 12-V-Ausgang parallel, bei 24-V-Ausgang hintereinander geschaltet sind, um für beide Betriebsfälle eine gleich günstige Magnetisierung zu erhalten. Wie das RC-Glied parallel zur Primärwicklung von Tr 3 dämpft hier das Glied P 5, C 12 parasitäre Schwingungen an den Drosselklemmen. *Bild 13* zeigt das Oszillogramm einer Tastschwingung, wie sie am Kollektor des Tasttransistors T 11 zu sehen ist. Mit Hilfe der Einstellwiderstände P 9 und P 8 sind die Nennspannungen 12 V und 24 V je nach Stellung des Umschalters S einzuregulieren.

Über die Aufgabe der ausgangsseitigen Z-Dioden wurde schon berichtet. Sie verhindern ein übermäßiges Hochlaufen der Ausgangsspannung bei Leerlauf oder schwacher Außenbelastung und werden bei einem Nutzstrom von mehr als einem Zehntel des maximalen Stroms stromlos. Allerdings ist das Gebiet der Vorbelastung noch abhängig von der Höhe der Speisespannung U_i bzw. von dem daraus resultierenden Tastverhältnis T_t/T.

Elektrische Daten

Die Störschwankung der Ausgangsspannung U_0 ist bei Tastregelung naturgemäß höher als bei kontinuierlicher Regelung üblich. Es wurden Störspannungen bis 100 mV_{ss} festgestellt. Da die Grundwelle der Störschwankung aus der Tastfolgefrequenz von 20 kHz stammt, wäre eine Nachsiebung nicht aufwendig.

Die Meßdiagramme (*Bild* 11, 12, 14 und 15) bestätigen, daß das Hauptziel, die bei niedrigen Speisespannungen so außerordentlich schwierige Frage der Spannungsstabilisierung ohne hohe Zusatzverluste zu lösen, erreicht wurde. Besonders deutlich ist der Stabilisierungseffekt an den Diagrammen nach Bild 14 und 15, zu erkennen, deren Abszissen sich auf die Speisespannung U_i beziehen. Das Verhalten des Tastverhältnisses T_t/T deckt sich gut mit der Beziehung (4), wobei die praktischen Spannungsabfälle (z. B. Transistor-Restspannung) und die Eigenverluste in der Regelanordnung zu berücksichtigen sind. Der Stabilisierungsfaktor, d. h. das Verhältnis einer relativen (prozentualen) U_i-Variation zu der dadurch hervorgerufenen relativen U_0-Änderung ist rund 18.

Der statisch untersuchte Innenwiderstand beläuft sich auf 0,4 Ω bei 24 V und 0,2 Ω bei 12 V, wobei ein Nutzstrom I_0 von mindestens 10 % des maximal zulässigen vorausgesetzt wird. Die Regelgeschwindigkeit ist naturgemäß niedriger als bei kontinuierlichen Regelungen. Zu bemerken wäre noch,

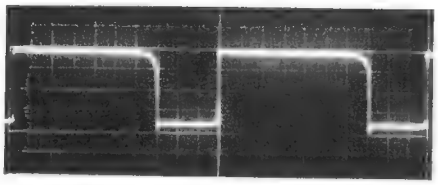


Bild 13. Die am Kollektor des Tasttransistors T 11 gegen Null aufgenommene Rechteckschwingung gibt Aufschluß über das Tastverhältnis. Spannung Dach–Dach 38 V, gleichbedeutend mit U_e. Das obere Dach entspricht der Flußphase (T_t). Die Folgefrequenz ist 20 kHz

daß U_e die Spannung vor der Regelanordnung, I_i der vom Wandler aus der Stromquelle bezogene Gleichstrom und η der Wirkungsgrad der Gesamtschaltung, d. h. Verhältnis Ausgangsleistung P_0 zu Speiseleistung P_i, bedeuten.

Die Temperaturabhängigkeit der Ausgangsspannung ist im Bereich von 0° bis 30 °C kleiner als 20 mV/grd. Die im Hörbereich schwingende Zerhackerfrequenz des Wandlers hört man nur in geringem Maße, weil die Kerne überdimensioniert sind und die Leistungswandlung durch eine fremdgesteuerte Gegentaktstufe mit schwach magnetisiertem Transformator erfolgt.

Literatur

[1] *Schweitzer, H.:* Transistor-Gleichspannungswandler. Franzis-Verlag, Radio-Praktiker-Bücherei, Nr. 145/146.

[2] *Huber, K. H.:* Gleichspannungswandler 6/18 V. DL-QTC 1966, Nr. 11, Seite 598...604.

[3] *Schweitzer, H.:* Zweistufiger Gleichspannungswandler. FUNKSCHAU 1967, Heft 21, Seite 671...674.

[4] *Korn, J.:* Zweipunktgeregelter Gleichspannungswandler. NTZ 1964, Heft 6, Seite 295 bis 300.

[5] *Wagner, S. W.* (Herausgeber): Stromversorgung. R. v. Decker's Verlag, Goldmann, H. O. Abschnitt 7.2.6: Gleichspannungsstabilisierung mit geschalteten Transistoren.

[6] *Bamberg, P.:* Gleichspannungswandler mit geregelter Ausgangsspannung, Elektronische Rundschau 1963, Nr. 6, Seite 289...292.

[7] *Lohrmann, D.:* Nahezu verlustfreie Gleichspannungsregelung für große Batteriespannungs- und Lastschwankungen. ELEKTRONIK 1961, Heft 6, Seite 177...178.

[8] *Oberle, D.:* Ein geregeltes Netzgerät hohen Wirkungsgrades. ELEKTRONIK 1965, Heft 3, Seite 81...82.

[9] *Weber, H.:* Two unique switching voltage regulators using blocking oscillators. Firmenschrift der Motorola Semiconductor Products Inc., Nr. AN-163.

[10] *Weber, H.:* Geregelte Stromversorgung 50 V 17 A nach dem Zerhackerprinzip. Firmenschrift der Société Européenne des Semiconducteurs, Nr. 48.

[11] *Limann, O.:* Geschaltete Spannungsregler. Elektro-Welt 1967, Nr. B 21, Seite 451...452.

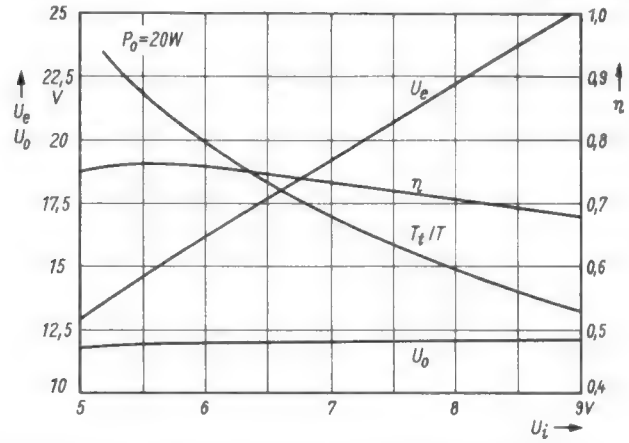


Bild 14. Dieses Meßdiagramm zeigt den Stabilisierungseffekt der Tastregelung für den 12-V-Ausgang, deren Eigenverluste trotz starker Spannungserhöhung von U_i bzw. U_e nur wenig zunehmen

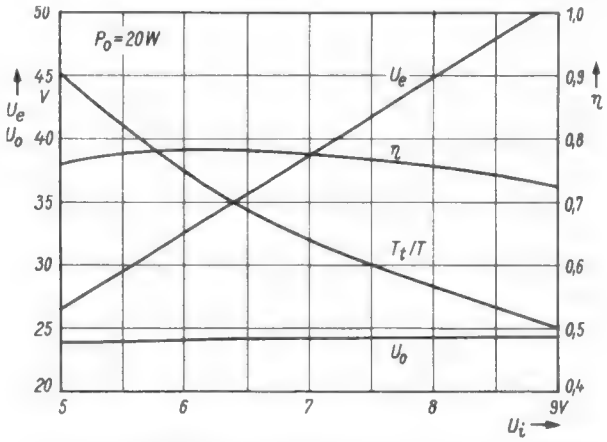


Bild 15. Meßdiagramm wie Bild 14, jedoch für den 24-V-Ausgang

Triac-transistorgeregeltes Hochleistungsnetzteil

Die Verlustleistung der verwendeten Röhren oder Transistoren setzt in stabilisierten und regelbaren Netzteilen die Grenze für die entnehmbare Leistung. Bei Transistor-Netzteilen ist zusätzlich die zu regelende Spannung von Bedeutung. Zwar gibt es bereits Transistoren, die bei 1800 V noch arbeiten, aber in Sendernetzteilen ist das in vielen Fällen noch nicht ausreichend. Außerdem ist die maximale Verlustleistung dieser Typen noch zu gering.

Wie groß die Schwierigkeiten bereits bei verhältnismäßig leistungsschwachen Netzgeräten werden können, zeigt folgendes Beispiel: Entnimmt man einem solchen Gerät einen Strom von 1 A bei einer Eingangsspannung von 60 V und einer Ausgangsspannung von 50 V, dann beträgt die Verlustleistung im Regeltransistor 10 W. Entnimmt man den gleichen Strom bei einer Ausgangsspannung von nur 10 V, dann beträgt die Verlustleistung bereits 50 W.

Neue Möglichkeiten, auch für die Regelung sehr hoher Spannungen bei großen Strömen (z. B. für Sender-Endstufen), müßten sich ergeben, wenn man dafür sorgt, daß die Spannung über den Regeltransistoren einen gewissen Wert nicht überschreiten kann. Das heißt also, daß die Eingangsspannung immer nur um einen ganz bestimmten Betrag höher als die stabilisierte Ausgangsspannung ist, und zwar unabhängig vom entnommenen Strom, von der Höhe der Netzspannung und von der Höhe der eingestellten Ausgangsspannung. Das kann man mit einem zweiten Regler erreichen, der die Differenz zwischen Ein- und Ausgangsspannung konstant hält. Nachstehend wird eine Schaltung beschrieben, mit der es weitgehend gelang, diese Bedingungen zu erfüllen.

Die Transistoren T 1, T 2, T 3 und T 4 bilden eine einfache Stabilisierungsstufe. Als einzige Besonderheit sei die zusätzlich benötigte Gleichspannung erwähnt, die der Gleichrichter G 2 liefert. Diese Spannung ist zur Steuerung der Regeltransistoren notwendig, da die vorhandene Spannung zu hoch bzw. je nach der Einstellung von P 1 zu unterschiedlich ist. Mit dem Potentiometer P 1 läßt sich die Spannung wie üblich einstellen.

Die Spannungsdifferenz zwischen der Eingangs- und Ausgangsspannung des Reglers fällt über dem Transistor T 4 ab, sie wird an den Punkten A und B abgenommen und der Brückenschaltung mit dem Transistor T 5 zugeleitet. Solange die Spannung an den Punkten A und B den mit dem Potentiometer P 2 eingestellten Wert nicht erreicht, ist der Transistor T 6 leitend. Der Ladekondensator C 1 des Unijunctiontransistors T 7 kann sich bereits im ersten Drittel der Sinuskurve soweit aufladen, daß die Kippspannung erreicht wird. Den auftretenden Impuls überträgt der Übertrager Ü und zündet den Triac. Dem Transformator Tr 1 stehen somit fast 360° der Sinuskurve zur Verfügung. Steigt nun die Spannung über T 4, dann wird T 5 leitender, und der Transistor T 6 bekommt weniger Steuerspannung. Das bedeutet, daß der Ladekondensator C 1 des Unijunctionstransistors eine längere Zeit benötigt, um sich bis zur Kippspannung aufladen zu können. Der Triac wird einen Augenblick später gezündet, und somit gelangt weniger Spannung an den Transformator Tr 1. Dadurch sinken die Gleichspannung und der Spannungsabfall über Transistor T 4.

Mit dem Potentiometer P 2 läßt sich die Spannungshöhe einstellen, die über dem Transistor T 4 abfallen soll. Die Verlustleistung in T 4 ergibt sich aus dieser Spannung und dem entnommenem Strom. Daher ist es vorteilhaft, einen niedrigen Wert zu wählen. Das hat aber Grenzen, denn T 4 dient zur Brummsiebung und zum Ausregeln kurzer Belastungsstöße. In der vorliegenden Schaltung wurde die Spannung auf etwa 15 V gehalten.

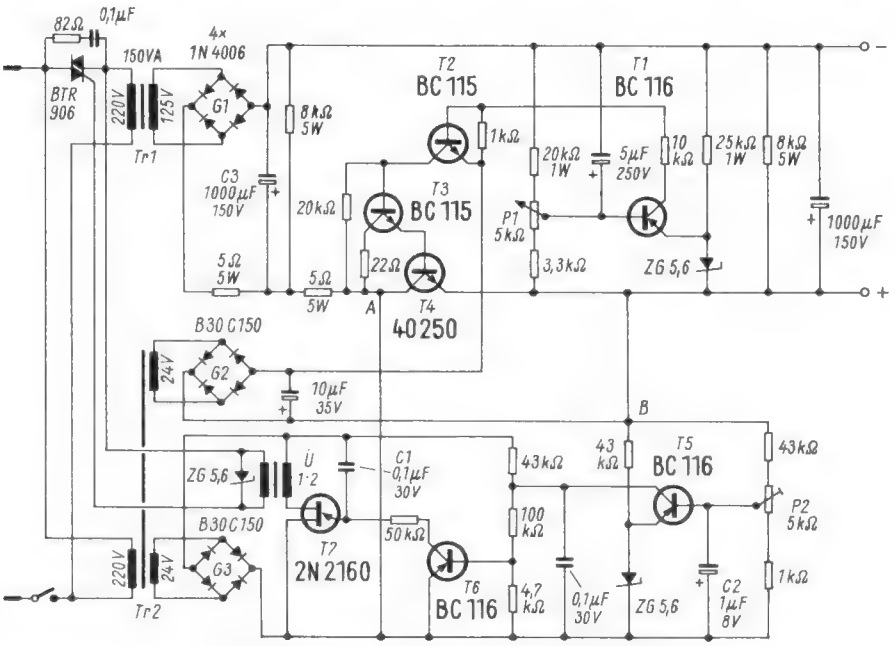
Der Kondensator C 2 verzögert die Ausregelzeit etwas. Die Empfindlichkeit gegenüber kleinsten Spannungsänderungen ist sonst zu groß, so daß aus der Phasenanschnittsteuerung zeitweilig eine Zweipunktregelung wird. Der Triac ist dann abwechselnd leitend oder sperrend, es gelangen immer einige vollständige Wellenzüge an den Transformator Tr 1. Durch die notwendige Regelverzögerung ergibt sich jedoch der Nachteil, daß die Spannung über dem Transistor T 4 bei Inbetriebnahme der Schaltung sowie beim Ausschalten eines angeschlossenen Verbrauchers kurzzeitig einen etwas höheren Wert annimmt, als mit dem Potentiometer P 2 eingestellt wurde. Dies muß man bei der Wahl der Transistoren berücksichtigen.

Etwas schwierig dürfte der Einbau einer elektronischen Sicherung oder Strombegrenzung sein. Zwar läßt sich die Ansteuerung des Triacs unterbrechen, aber der hohe Entladestrom des Kondensators C 3 kann bei einem Kurzschluß die Transistoren T 3 und T 4 ohne weiteres zerstören. Schaltet man die Transistoren im Kurzschlußfall in den sperrenden Zustand, dann nimmt die Spannung kurzzeitig hohe Werte an. Das kann die Transistoren ebenfalls zerstören.

Mit der vorliegenden Schaltung ließ sich die Ausgangsspannung zwischen 50 und 100 V regeln. Die Eingangswechselspannung betrug 130 V. Die Restbrummspannung lag bei der maximalen Stromentnahme von 1 A unter 30 mV_{ss}. Spannungsänderungen zwischen Leerlauf und Vollast blieben unter 1 %. Spannungen unter 50 V ließen sich mit der Schaltung in der vorliegenden Form nicht einstellen. Die ungesiebte Versorgungsspannung (G 3) der Regelschaltung ist im letzten Drittel der Sinuskurve zu gering, so daß der Triac nicht genügend Steuerspannung erhält. Siebt man die Spannung mit einem Kondensator, dann ist eine Regelung über den gesamten Bereich zwar möglich, leider wird jedoch aus der Phasenanschnittsteuerung die schon erwähnte Zweipunktregelung, da die vorher vorhandene Synchronisierung jetzt wegfällt. Eine Änderung läßt sich dadurch herbeiführen, daß man nicht mit der Versorgungsspannung, sondern z. B. mit einem 50-Hz-Sägezahngenerator synchronisiert.

Die beschriebene Schaltung soll keine Bauanleitung, sondern ein Schaltungsvorschlag sein. Wer diese oder eine ähnliche Schaltung aufbaut, sollte über einige Erfahrung in der Regel- und Impulstechnik sowie über einen Oszillografen verfügen! Wie die Schaltung sich bei der Regelung sehr hoher Spannungen verhält, wurde noch nicht überprüft. Der Transformator Tr 1 stellt für den Triac eine induktive Last dar. Deshalb ist eine Funkentstörung unbedingt notwendig, auch im Versuchsaufbau.

Clemens Hahn



Die Schaltung des triac-transistorgeregelten Netzgerätes

Resonanzmeter mit Feldeffekttransistoren

Das handliche Resonanzmeter TR 300 von Grundig arbeitet netzunabhängig und ist daher ohne Behinderung durch ein Anschlußkabel überall verwendbar. Es eignet sich für einfache Laboraufgaben, Servicewerkstätten und Funkamateure. Als sog. „Dipper" gestattet es die Bestimmung der Resonanzfrequenz von passiven Schwingkreisen aller Art. Ebenso kann die Frequenz schwingender Oszillatoren gemessen werden (Wellenmesser). Der eingebaute Feldeffekttransistorverstärker erlaubt Messungen auch bei nur geringer Leistung.

In Verbindung mit einem anschließbaren Kleinhörer kann das Resonanzmeter als Versuchsempfänger verwendet werden. Bei der Betriebsart „Senden" zur Fehlersuche durch Signalverfolgen ist der Sender mit etwa 1 kHz amplitudenmoduliert. Der Frequenzbereich beträgt 1 bis 300 MHz und ist in sieben Bereiche unterteilt. In Verbindung mit einem Wobbelsender läßt sich das Resonanzmeter auch als Markengeber verwenden.

GERHARD WESTHOFF

Einfacher Signalgeber

Obwohl Geräte dieser Art in verschiedenen Ausführungen seit längerer Zeit käuflich zu erwerben sind, dürfte der Selbstbau gerade für den jungen Funktechniker interessant sein. Das nachstehend beschriebene Gerät wurde für die Versuchsklasse einer Berufsgrundschule entwickelt. Ein einfacher Aufbau, übersichtliche Schaltung und Herstellung mit einfachen Werkzeugen waren Voraussetzung für dieses Gerät.

Die Schaltung *(Bild 1)* zeigt einen einfachen Transistor-Multivibrator. Für die Transistoren T 1 und T 2 wurden zwei Siliziumtypen in Plastikausführung verwendet. Diese sind in Sortimenten sehr billig von einigen Versandhäusern zu haben. Selbstverständlich kann hier jeder Nf-Typ Verwendung finden, wenn die äußeren Abmessungen nicht zu groß sind.

Die Widerstände sind mit 0,3 W reichlich bemessen. Bei den Koppelkondensatoren handelt es sich um eine Miniaturausführung. Das Signal muß unbedingt über einen spannungsfesten Kondensator zur Prüfspitze gelangen. In das Mustergerät wurde an dieser Stelle ein Röhrchenkondensator mit 500 V Spannungsfestigkeit eingebaut.

Obwohl der Multivibrator bei einer Spannung von 3 V noch sicher schwingt, wurde aus räumlichen Gründen die Pertrix-Batterie Nr. 434 (6 V) verwendet. Die gesamte Stromaufnahme beträgt nur etwa 1 mA. Die Lebensdauer der Batterie ist somit sehr hoch. Bei einer Batteriespannung von 6 V beträgt das Rechteck-Ausgangssignal auch etwa 6 V_{ss}. Mit diesem Signal läßt sich ein niederohmiger Lautsprecher noch prüfen. Die Grundfrequenz liegt etwa bei 1200 Hz. In Verbindung mit einem einfachen Kopfhörer ist der Signalgeber sehr gut als Morse-Übungsgerät verwendbar.

Die Herstellung der Einzelteile

Der Montagewinkel aus Flachmessing (10 × 1) *(Bild 2)* dient gewissermaßen als Chassis. Dieses Teil kann evtl. auch aus verzinktem Material bestehen. Nach dem Bohren wird das Stück zu einer Gabel gebogen. Das Innenmaß darf nicht unter 15 mm sein, weil sonst Schwierigkeiten beim Einsetzen der Batterie entstehen. An den Spitzen dagegen sind die Abkantungen nicht so kritisch. Für die Prüfspitze wird 4-mm-Rundmessing verwendet. In der Bohrmaschine wird die eigentliche Spitze angefeilt.

Eine kurze Nachbehandlung mit feinem Schleifpapier ergibt den *letzten Schliff*. Das Kontakt-Mittelstück besteht aus einem Rest kupferkaschierter Pertinaxplatte von 1,5 mm Stärke. In die Bohrung setzt man eine 3-mm-Messing-Hohlniete ein. Zu beiden Seiten wird die Kupferfolie mit einem Metallsägeblatt entfernt. Diese Schlitze müssen später beim Anlöten unbedingt freibleiben.

Zu den Einzelteilen gehört außerdem der Kontaktbügel. Dieser wird am besten aus 0,5-mm-Bronzeblech angefertigt. Er trägt an der Innenseite eine aufgelötete Messingmutter M 3. Es ist zweckmäßig, die Mutter mit einer Schraube vorher festzulegen, damit kein Lötzinn in die Gewindegänge gelangt. Später wird an dieser Stelle der Druckkontakt eingeschraubt. Dieser besteht aus einer Messingschraube M 3 × 20, die mit einer Mutter fest zusammengeschraubt ist. In der Bohrmaschine werden Kopf und Mutter auf 5 mm Durchmesser gebracht. Nach dem Umspannen feilt man die Kontaktspitze an.

Als äußere Hülle dient ein Stück PVC-Rohr, wie man es für Elektroinstallationen verwendet. Obwohl der Außendurchmesser 22,5 mm beträgt, wird es 16er-Rohr genannt. Die 6-mm-Bohrung bringt man erst bei der Schlußmontage an. Für etwa 10 Pf sind die sogenannten Würgenippel (Pg 13,5) im Elektrohandel oder im Kaufhaus zu haben. Anzufertigen wäre nur noch die Schaltplatine. Sehr einfach ist die Verdrahtung auf einer Lochrasterplatte herzustellen *(Bild 3)*. Selbstverständlich läßt sich mit entsprechendem Aufwand auch eine gedruckte Schaltung anfertigen.

Der Zusammenbau

Der abgewinkelte Kontaktbügel wird mit der blanken Telefonbuchse am Montagewinkel verschraubt und beides an der Stirnseite verlötet. Das Kontaktmittelstück setzt man anschließend (mit der Folie nach oben) ein *(Bild 4)*. Der Abstand soll genau dem Batteriemaß entsprechen. Beim Einlöten ist zweckmäßig ein entsprechendes Holzstückchen als Maß zu verwenden. In die Schlitze darf auf keinen Fall Lötzinn gelangen, weil sonst die Batterie kurzgeschlossen wird.

Als nächstes montiert man den Kopf des Signalgebers. Die Prüfspitze wird an der unteren Seite auf einer Länge von etwa 15 mm rundum mit leichten Körnerschlägen versehen. Nun kann man die Telefonbuchse mit vorsichtigen Hammerschlägen auftreiben. An die Buchse wird ein Stück dünne Litze von 4 cm Länge angelötet. Die Prüfspitze mit der Buchse läßt sich jetzt in den

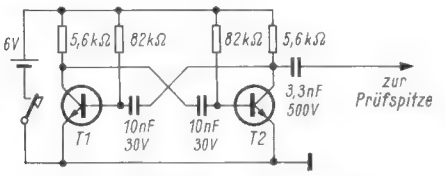


Bild 1. Die Schaltung des Signalgebers

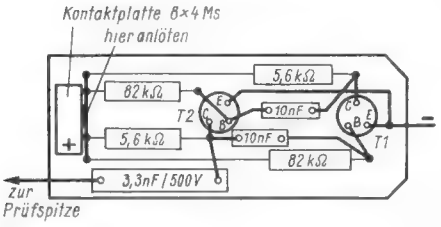
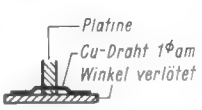


Bild 3. Die Platine von der Lötösenseite aus gesehen (Maßstab 1,25 : 1)



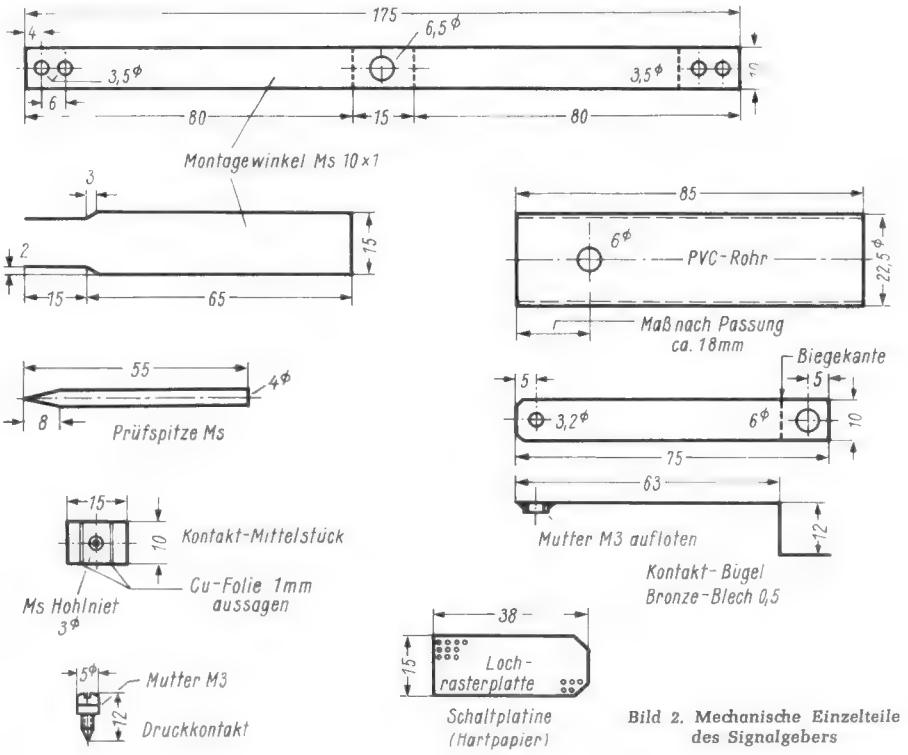


Bild 2. Mechanische Einzelteile des Signalgebers

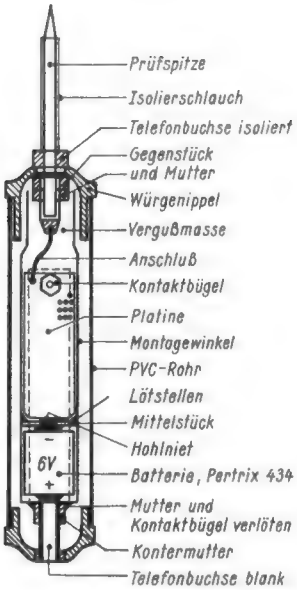


Bild 4. Schnittzeichnung des fertigen Signalgebers

Kopf (Würgenippel) montieren. Eine gute mechanische Verbindung zwischen Montagewinkel und Kopfteil gelingt schon mit etwas Vergußmasse, aber natürlich ist auch eine Verschraubung möglich. Vor dem Vergießen muß man die Schaltplatine vorläufig einsetzen, damit der Abstand genau eingehalten wird. Die Gabel wird dann so weit in den Nippel eingeführt, daß zwischen Oberkante des Nippels und Schaltplatine eine Öffnung von 5 mm bleibt. Das Ganze wird symmetrisch ausgerichtet und dann vergossen. Die im Muster verwendete Masse war in 10 Minuten hart.

Nach den mechanischen Arbeiten wird die Schaltung aufgebaut. Aus Bild 3 ist die Anordnung der Einzelteile zu ersehen. Die Transistoranschlüsse dürfen nicht zu kurz gehalten werden. Die angegebene Kontaktplatte dient als Gegenstück zum Druckkontakt. Über diese Verbindung wird der Pluspol der Batterie geschaltet.

Nach der Funktionsprüfung baut man den Multivibrator endgültig ein. Damit die Platine festen Halt bekommt, muß sie an drei Punkten befestigt werden. Am Mittelstück bildet die Lötstelle gleichzeitig die Verbindung zum Minuspol. Zu beiden Seiten der Kontaktplatte wird die Platine mit einem Kupferdraht am Montagewinkel befestigt. Der hintere Nippel ist eventuell um einige Millimeter zu verkürzen. Die blanke Telefonbuchse soll an der Rückseite abschließen. Diese wird nach dem Einsetzen der Batterie angezogen und mit der zweiten Mutter leicht gekontert. Die Außenhülle mit der 6-mm-Bohrung ist so aufzuschieben, daß diese über der M-3-Mutter im Kontaktbügel liegt; jetzt kann man den Druckkontakt einschrauben. Die Prüfspitze wird noch mit einem Isolierschlauch versehen. Das Gerät ist damit fertiggestellt.

Die Verwendungsmöglichkeiten sind so vielseitig, daß auf nähere Einzelheiten nicht eingegangen werden soll. In den meisten Fällen genügt es, das Prüfobjekt mit der Spitze zu berühren. Bei Transistorgeräten ist eine Masseverbindung über die hintere Buchse erforderlich.

Kondensatormeßgerät Capatest I

Das Capatest (*Bild 1*) der Firma Radio-Fern ist ein preisgünstiges kleines Kapazitätsmeßgerät mit zwei Meßbereichen 0...500 pF und 0...10 nF. Es erfaßt also vorwiegend die für Abstimmzwecke wichtigen Kapazitätswerte von Rundfunk- und Fernsehempfängern. Gemessen wird mit einer Hf-Spannung von etwa 400 kHz nach einem Ausschlagverfahren. Man braucht also keine Brückenschaltung abzugleichen, sondern das Instrument zeigt unmittelbar den Kapazitätswert an.

Die Wirkungsweise geht aus der Schaltung (*Bild 2*) hervor. Das Gerät arbeitet mit einem Transistor-Oszillator in Colpitts-Schaltung. Die Oszillatoramplitude läßt sich durch den Trimmwiderstand R 5 in der Batteriezuleitung einstellen. Ein Teil der Hf-Spannung wird über die Wicklung n 2 ausgekoppelt und über Vorschaltkondensatoren C 5, C 6, C 7 einem Diodenvoltmeter zugeführt. Das Meßgerät zeigt die gleichgerichtete Hf-Spannung an. Parallel zu dem Diodenvoltmeter wird über den Kondensator C 1 der Prüfling C_X angeschlossen.

Der Strom im Meßkreis bzw. die Spannung am Prüfling wird durch den kapazitiven Widerstand des Kondensatornetzwerkes gegeben. Im Meßbereich I (Schalter S 1 geöffnet) liegt im Leerlauf über den Vorschaltkondensator C 5 eine Hf-Spannung von 700 mV am Diodenvoltmeter. Das Instrument wird erstmals mit C 5 auf Vollausschlag eingetrimmt. Schließt man die zu prüfende Kapazität C_X an, so bildet sie einen Nebenschluß, und die Hf-Spannung bricht je nach Kapazitätswert bis auf 150 mV zusammen. Der Rückgang des Zeigerausschlages ist ein Maß für die Kapazität. Man erhält einen Meßbereich von Null bis 500 pF, wobei der Bereich zwischen Null und 50 pF, also Werte, die mit Niederfrequenzmeßbrücken kaum zu erfassen sind, stark gedehnt ist.

In Schalterstellung II wird die kapazitive Grundlast des Meßkreises durch Anschalten des Spannungsteilers C 6 – C 7 – C 8 vergrößert. Dadurch fließt ein höherer Meßstrom. Er erzeugt am Diodenvoltmeter eine Grundspannung von 12 V (Spitzenwert). Sie geht beim Belasten mit dem Prüfling bis auf 2,5 V für einen Kapazitätswert von 10 nF zurück. In diesem Bereich ist das Gebiet von Null bis 500 pF auf die halbe Skalenbreite auseinandergezogen. Aufgrund der Skalenteilung empfiehlt es sich, Werte über 100 pF bereits im Bereich II zu messen.

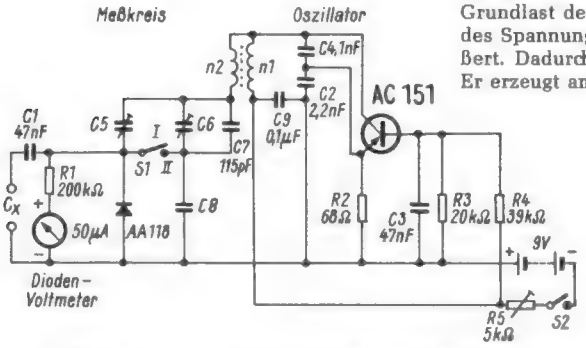


Bild 2. Schaltung des Capatest (Positionsbezeichnungen aus der Originalschaltung)

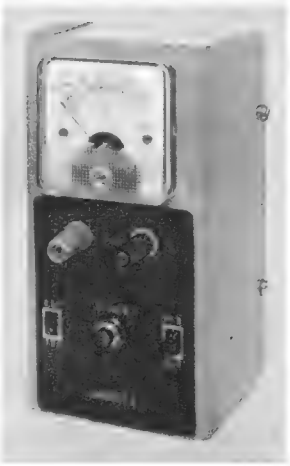


Bild 1. Kapazitätsmeßgerät Capatest I von Radio-Fern. Das Gehäuse ist nur 120 mm hoch bei 60 mm Breite

Das Gerät wird als Bausatz mit gedruckter Schaltung und geeichtem Instrument mit 50 µA Vollausschlag zu einem mäßigen Preis geliefert. Als Meßungenauigkeit werden ± 10 % angegeben. Bei abgesunkener Batteriespannung kann man mit dem auf der Frontplatte zugänglichen Trimmwiderstand R 5 („Eichen") das Instrument im Leerlauf wieder auf Vollausschlag justieren.

Mit einem Instrument mit größerem Durchmesser, eventuell über eine Schaltbuchse außen anzuschließen, könnte man die Ablesegenauigkeit erhöhen. Man braucht dazu keine Spezialskala zu zeichnen, sondern könnte mit einer Eichkurve arbeiten.

Limann

Einbauinstrument mit projizierter Skala

Minimale Abmessungen von 48 mm × 48 mm × 123 mm bei einer projizierten Skalenlänge von 250 mm sind die auffallenden Merkmale des neuen Galvanometers Typ ED 2 von Schlumberger. Eine Lampe als Lichtquelle und ein Linsensystem übertragen die auf einer bewegten Skala (durch ein Drehspulmeßwerk und Kernmagnet) angezeigten Werte auf den Projektionsschirm. Die Ablesung ist parallaxenfrei. Das Instrument wird als Mikroamperemeter, Milliamperemeter und als Amperemeter gefertigt. Die lieferbaren Spannungsbereiche umfassen Millivolt und Volt. Bei Wechselspannung enthält das Instrument einen Meßgleichrichter. Wechselströme und -spannungen können bis 20 000 Hz (Sinus) gemessen werden.

Die Meßbereiche entsprechen dem Standard-Endausschlag 1; 1,5; 2; 3; 5 und 7,5 sowie dem dezimalen Vielfachen. Die mit der Genauigkeitsklasse 1,5 für Gleichstrom und 2,5 für Wechselstrom gefertigten Instrumente sind stoß- und vibrationsfest. Sie besitzen eine justierbare Nullstellung. Auf Wunsch sind farbige Skalen, doppelte Skalen und doppelte Bereiche (Gleichstrom oder Wechselstrom) erhältlich. Die geringen Frontplattenausschnitte von 46 mm × 46 mm, die Variabilität der Meßbereiche und der robuste Aufbau eröffnen eine Reihe von Anwendungsmöglichkeiten: z. B. den Einbau von Systemgruppen mit einer maximalen Zahl an Instrumenten, wobei nur ein kleiner Blickwinkel zur Überwachung notwendig wird. Eine weitere industrielle Anwendung ist beispielsweise die Fernüberwachung mit Fernsehkameras.

Qualitätsbeeinträchtigung von magnetischen Aufzeichnungen

Tonbandamateure und erst recht die professionellen Anwender dieser Technik haben Interesse an der Beständigkeit ihrer Aufzeichnungen und werden durch gelegentliche Mitteilungen unsicher, wonach die Bänder durch unbeabsichtigte äußere Einwirkungen verschlechtert oder sogar gelöscht werden. Nach nunmehr 30 Jahren praktischer Anwendung der Magnettontechnik liegen genügend Erfahrungen vor, um diese Bedenken entkräften zu können.

Die inzwischen festgestellte Stabilität hat die Anwendung der magnetischen Aufzeichnungstechnik auf solchen Gebieten begünstigt, die Dokumentationssicherheit voraussetzen, wie etwa die Kontenregistrierung im Bankwesen. Selbst eine beabsichtigte mechanische Zerstörung ist schwer, da die heute verwendeten Trägermaterialien, wie Polyvinylchlorid und Polyester, nahezu unzerstörbar, kälte- und wärmebeständig, wasserunempfindlich und im Wickel nicht brennbar sind. Das in der Nachkriegszeit gelegentlich beobachtete Ablösen der Schicht vom Träger war auf damalige Materialschwierigkeiten zurückzuführen; professionelle Aufzeichnungen aus der damaligen Zeit wurden durch nachträgliches Umspielen auf beständiges Bandmaterial sichergestellt.

Unbeabsichtigtes Löschen kaum möglich

Die meisten Befürchtungen bestehen hinsichtlich der Stabilität der magnetischen Aufzeichnung selbst. Von Ausnahmefällen abgesehen soll die Aufzeichnung löschbar sein. Damit muß es also Möglichkeiten zur Beeinträchtigung der Magnetisierung durch äußere Maßnahmen geben, und es ist zu prüfen, ob eine solche auch unbeabsichtigt eintreten kann. Das beabsichtigte Löschen geschieht meist in einem hochfrequenten Magnetfeld. Vor dem Spalt des Löschkopfes ist eine Feldstärke in der Größenordnung von 1000 Oersted (Oe) vorhanden. Feldstärken in der Größenordnung von 1 Oe rufen bei in üblicher Aufzeichnungstechnik hergestellten Magnetisierungen noch keine meßbare Löschwirkung hervor. Daher ist das Magnetfeld der Erde mit etwa 0,2 Oe absolut wirkungslos. Starke hochfrequente Magnetfelder, etwa unmittelbar unter der Antenne eines Großsenders, ergeben bei einer elektrischen Feldstärke von 10 V/m (Grenzfeldstärke für den Versorgungsbereich eines Rundfunksenders etwa 1 mV/m) erst eine magnetische Feldstärke von 0,35 Oe. An der Gehäuseoberfläche eines 10-kW-Motors überschreitet die Feldstärke selbst im Anlaufmoment 1 Oe nicht, und unmittelbar an der Oberfläche des zugehörigen Drehstromkabels beträgt sie maximal 0,1 Oe. Alle diese gewiß nicht unbemerkt auftretenden Magnetfelder sind also nicht in der Lage, ein Band anzulöschen, was Versuche bestätigten. Ein deutscher Bandhersteller hat in Zusammenarbeit mit einer Fluggesellschaft besprochene Bänder mehrere Monate an exponierter Stelle in Flugzeugen transportiert, auf die Motoren der Elektrokarren von Flughäfen gelegt und unmittelbar vor Radarantennen gehalten, ohne das eine Löschung oder eine sonstige Beeinträchtigung wahrnehmbar gewesen wäre. Das Magnetfeld eines Blitzes mit 20 000 A überschreitet erst in einer kleineren Entfernung als 50 m von der Blitzbahn den kritischen Wert von 10 Oe, was wegen der Seltenheit des Vorkommens und der sonstigen Folgeerscheinungen für die magnetische Aufzeichnung sicher kaum von Bedeutung ist.

Der Verfasser ist Mitarbeiter des Instituts für Rundfunktechnik, Hamburg.

Viel gefährlicher dagegen sind die heute zum Entmagnetisieren verwendeten Entmagnetisierungskreisel *(Bild 1)*. Die von ihnen hervorgerufene Feldstärke liegt in der Größenordnung von 1000 Oe und ist damit ausreichend, eine Aufzeichnung völlig zu löschen. Sie gehören damit ebenso wenig in die Nähe eines Tonbandes wie sonstige Geräte, z. B. permanente oder Elektro-Magnete mit einem offenen Luftspalt, also auch dynamische Lautsprecher oder magnetische Hafteinrichtungen, wie sie für Bürozwecke verwendet werden. Eine heimtückische Störursache können beim Härten entstandene Haarrisse in den Bandantriebsrollen von Magnetbandgeräten sein, falls diese bei ihrer Herstellung eine remanente Magnetisierung behalten haben, die an den Kanten des Haarrisses infolge der kleinen Spaltbreite eine beachtliche Feldstärke hervorrufen kann. Glücklicherweise werden solche Tonrollen heute bevorzugt aus unmagnetischem Material hergestellt. Hier ist die Feldstärke zwar noch nicht groß genug, um eine vorhandene Aufzeichnung auszulöschen, wohl aber um die periodisch wiederkehrende Aufzeichnung eines Knackes bei jeder Tonrollenumdrehung hervorzurufen. Ähnliches wurde beobachtet, als das Kabel einer schadhaften Tischlampe über einer Bandspule lag. Im Falle eines Erdschlusses wird bei Absicherung durch eine träge 6-A-Sicherung vom Kurzschlußstrom in 5 mm Abstand vom Kabel die gleiche Feldstärke von 10 Oe wie beim Blitzschlag in 50 m Entfernung erzeugt; ein Knack je Bandwindung ist die Folge.

Bild 1. Entmagnetisierungskreisel, wie er heute viel benutzt wird. Bei seiner Handhabung ist Vorsicht geboten; er ruft eine Feldstärke von etwa 1000 Oersted hervor und kann unbeabsichtigt eine wertvolle Aufnahme löschen

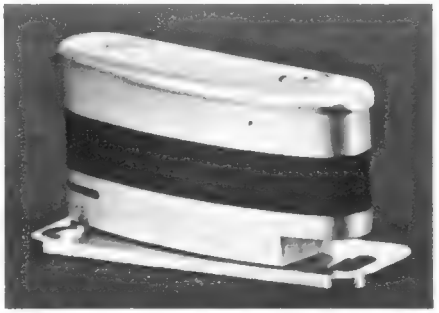


Bild 2. Einrichtung zum vorsichtigen Entmagnetisieren einer Aufnahme, die durch den Kopiereffekt beeinträchtigt wurde (siehe Text)

Schwache Wechselfelder erhöhen aber den Kopiereffekt

Die betrachteten kleineren Störfeldstärken, die zu einer merklichen Löschung nicht ausreichen, haben aber außer einer parasitären Aufzeichnung andere unangenehme Folgen: *Gleichfelder erhöhen das Bandrauschen!* Deswegen sollten Teile, die mit dem Magnetband in Berührung kommen können, wie Bandführungen und Cutterscheren, aus nichtmagnetisierbarem Material bestehen, und die Magnetköpfe sollen sorgfältig entmagnetisiert sein.

Bereits schwache Wechselfelder ab 1 Oe erhöhen den Kopiereffekt zwischen Nachbarwindungen. In der Praxis treten sie unbeabsichtigt auf, wenn mit wechselstromgespeisten Entmagnetisierungsspulen unvorsichtig in Bandnähe operiert wird. Der Kopiereffekt steigt außerdem mit wachsender Temperatur an und ist bei 40 °C bereits um etwa 6 dB erhöht, d. h. doppelt so hoch wie bei Zimmertemperatur. Das kann beim Liegenbleiben des Bandes auf einer warmen Laufwerkplatte oder bei Ablage auf einem Rundfunkempfänger oder einer Zentralheizungs-Verkleidung leicht eintreten. Unvermeidlich dagegen ist der mit der Lagerdauer eintretende Intensitätsanstieg der Echos, der etwa 0,6 dB pro Verdopplung der Zeiteinheit, von einem Anfangswert von etwa 55 dB nach 24 Stunden ausgehend, beträgt. Während eingangs die bei üblicher Aufzeichnungstechnik durch vielfache Ummagnetisierung im Feld des Sprechkopfspaltes zustandegekommene Stabilität der Aufzeichnung betont wurde, ist glücklicherweise die parasitäre Magnetisierung durch Einwirkung der Nachbarwindungen wegen des Fehlens eines gleichzeitig einwirkenden Wechselfeldes wenig stabil und läßt sich nachträglich in gewissen Grenzen dadurch herabsetzen, daß das Band wie bei einem Entmagnetisierungsprozeß einem in seiner Intensität langsam abklingendem

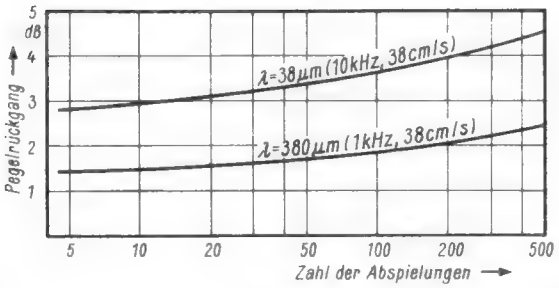


Bild 3. Pegelrückgang in Abhängigkeit von der Anzahl der Durchläufe (= Abspielvorgänge) bei einer kurzen und einer langen aufgezeichneten Wellenlänge, gemessen an einer nicht genügend stabilisierten Aufnahme (vgl. Text)

Wechselfeld ausgesetzt wird, natürlich in Abwesenheit der Nachbarwindungen.

Bild 2 zeigt eine ebenso primitive wie wirkungsvolle Einrichtung hierfür. Ein Bandstück möglichst hoher Koerzitivkraft und Sättigungsfeldstärke trägt eine weit ausgesteuerte Aufzeichnung kleiner Wellenlänge und stellt damit also eine Reihe vieler aufeinanderfolgender Magnete abwechselnder Polarität dar. Das Bandstück ist auf einer Kufe befestigt, an der das Tonband mit den zu beseitigenden Echos sich langsam annähernd, es berühend und sich wieder allmählich entfernend vorbeiläuft. Dadurch klingt die Intensität des auf die Echos einwirkenden Wechselfeldes langsam auf Null ab. Die instabilen Echos werden dabei in ihrer Intensität auf die Hälfte bis zu einem Viertel gedämpft, während die stabile Nutzaufzeichnung nicht meßbar beeinflußt wird. Damit bei einem unbeabsichtigten Anhalten des Tonbandes am Echolöschgerät eine etwa zustandegekommene Kontaktkopie der Aufzeichnung des Löschbandes nicht stört, ist letztere in ihrer Spaltrichtung um etwa eine halbe Wellenlänge gegenüber der Bandlaufrichtung schräg gestellt, so daß beim späteren Vorbeilauf am Hörkopf keine Spannung induziert wird.

Mechanische Einwirkungen können stören

Die bisher betrachteten Ursachen für eine mögliche Qualitätsverschlechterung bestanden in einer Zufuhr von Energie in Form von Magnetfeldern oder erhöhter Temperatur. Eine letzte und weniger wahrscheinliche ist die Einwirkung mechanischer Energie auf die Magnetisierung. Grundsätzlich kann die Einwirkung einer Wechselkraft in Form mechanischer Schwingungen eine Entmagnetisierung bewirken. Merkliche Beeinträchtigungen wurden im Experiment auch bei außergewöhnlicher Intensität nicht beobachtet. Dagegen können Zug- und Biegebeanspruchungen, wie sie bereits beim Lauf des Bandes über Umlenkrollen und Köpfe auftreten, in ungünstigen Fällen und bei genügender Häufigkeit eine merkliche Entmagnetisierung bewirken. Diese Ausnahmen sind gegeben, wenn infolge einer geringen Intensität des Vormagnetisierungsfeldes die Aufzeichnung nicht ausreichend stabilisiert wurde oder wenn, wie es früher gelegentlich der Fall war, bestimmte metallische Beimengungen in der magnetisierbaren Beschichtung die Empfindlichkeit gegen äußere Energiezufuhr stark vergrößerten.

In *Bild 3* ist für ein solches Band der Pegelrückgang in Abhängigkeit von der Zahl der Durchläufe für eine kurze und eine lange aufgezeichnete Wellenlänge dargestellt. Man sieht, daß kurze Wellenlängen stärker beeinträchtigt werden, da deren Aufzeichnung im wesentlichen auf die Bandoberfläche beschränkt ist und diese von den einwirkenden Biegekräften am stärksten beansprucht wird. Moderne Bandtypen zeigen diesen Effekt nur noch in einem Maße, der erst bei Meßbändern störend wahrnehmbar wird, von deren Aufzeichnung eine große Genauigkeit verlangt wird und die sehr häufig abgespielt werden. Die bei 100 Abspielungen auftretende mechanische Beanspruchung kann aber bereits durch ein einmaliges Ziehen des Bandes über eine scharfe Kante auftreten. Eine schonende Behandlung auch der mechanisch robusten Bandtypen bleibt daher ratsam.

Guter mechanischer Kontakt zwischen Kopf und Band ist bei Aufzeichnung wie bei Wiedergabe insbesondere dann erforderlich, wenn eine hohe Aufzeichnungsdichte vorliegt, wie dies bei kleinen Bandgeschwindigkeiten, hohen Aufzeichnungsfrequenzen und schmalen Spuren, also besonders bei digitaler und Videosignalaufzeichnung, der Fall ist. Staubablagerungen auf dem Band verschlechtern den Kontakt und rufen die *Dropouts* hervor. Da die Magnetbänder üblicherweise einen hohen Oberflächenwiderstand aufweisen und damit leicht statisch aufladbar sind, sollten Bänder in Staubschutzbeuteln gelagert und Magnetbandgeräte staubfrei gehalten werden.

Zusammenfassend ergeben sich folgende Gesichtspunkte für Aufnahme, Wiedergabe und Lagerung von magnetischen Aufzeichnungen:

Vermeiden der Einwirkung parasitärer magnetischer Gleich- und Wechselfelder über 1 Oe, Vermeiden von Temperaturen über 30°, von starken mechanischen Beanspruchungen und von Verstaubung; Anwenden von Vormagnetisierungsfeldern ausreichender Intensität, Verwenden echolöschender Einrichtungen nach langer Lagerzeit.

Unter diesen Voraussetzungen können magnetische Aufzeichnungen als dokumentationsfest angesehen werden. Die früher übliche Archivierung historisch wertvoller Dokumentationen in Form von Metallmatrizen in Nadeltontechnik und ihre Lagerung unter Schutzgasatmosphäre in verlöteten Metallbehältern erscheint nach den nunmehr vorliegenden Betriebserfahrungen der Magnettontechnik bei dem heute erreichten Entwicklungsstand nicht mehr notwendig.

Versuche mit Amateurfunk-Mikrofonen

Auf dem amerikanischen Markt gibt es Mikrofone, die speziell für den Amateurfunk bestimmt sind. Ihr Frequenzbereich ist im Interesse einer besseren Silbenverständlichkeit stark beschnitten. Mit etwa 250 Hz bis 2500 Hz entspricht er dem einer Fernsprechkapsel. Funkamateure bezeichnen diese Ausführungen gelegentlich scherzhaft als „Schreihälse", was aber durchaus nicht abwertend gemeint ist, sondern darauf hinweist, daß auch unter schwierigen Übertragungsbedingungen immer noch gute Verständlichkeit möglich ist. Diese ausländischen Mikrofone haben für uns leider einen Nachteil: Sie kosten hierzulande infolge des Umrechnungskurses rund genauso viel wie ein hochwertiges Mikrofon für Musikaufnahmen aus eigener Fertigung.

Als der Verfasser vor einiger Zeit eine neue Einseitenband-Amateurstation in Betrieb nahm, benutzte er zunächst *ersatzweise* ein Tonband-Mikrofon der oberen Preisklasse. Er glaubte, daß das nur ein Notbehelf sei und war überrascht, als ihm seine Funkfreunde eine ganz ausgezeichnete Übertragungsqualität bestätigten. Diese Erscheinung war beim Sender des Verfassers schnell erklärt: Der Mikrofonvorverstärker besitzt Bandpaßcharakter, Tiefen und Höhen sind also bereits dort stark beschnitten, und da das hochwertige Mikrofon im Durchlaßbereich linear und frei von Resonanzstellen ist, blieben scheinbar keine Wünsche offen.

Dieses Bild änderte sich durch einen Zufall. Ein Mikrofonhersteller übergab uns eine Versuchsausführung, bei der der Tiefenbereich stark beschnitten ist und die für einen anderen Verwendungszweck bestimmt war, aber nie in Serie hergestellt wurde. Mit diesem Mikrofon erlebte der Verfasser die erste Überraschung, als er es an seine Station anschloß und einige seiner vertrautesten drahtlosen Gesprächspartner zunächst gar nichts vom Mikrofonwechsel bemerkten. Das ist ein Zeichen dafür, daß bei einem richtig bemessenen SSB-Mikrofonverstärker Höhen und Tiefen bereits richtig beschnitten sind. Der zusätzliche Höhen- und Tiefenabfall wird also von der Gegenstelle kaum bemerkt. Ein zweiter Versuch fand bei einem Funkfreund statt, der einen Sender besitzt, bei dem der Mikrofonteil keinen Bandpaßcharakter zeigt und bei dem die Gegenstellen oft über zu dunkle Modulation klagen, obwohl er nur ein recht einfaches Kristallmikrofon besitzt. Als dort mit dem neuen Sprachmikrofon gearbeitet wurde, bestätigten die Gegenstellen sofort eine wesentliche Verbesserung der Sprachverständlichkeit.

Der dritte Versuch lief wieder über die zuerst genannte Station mit dem richtig bemessenen Vorverstärker, aber dieses Mal wurden die Gesprächspartner ausdrücklich auf den fortgesetzten Wechsel zwischen dem Musik- und dem Sprachmikrofon aufmerksam gemacht. Jetzt bildeten sich zwei Gruppen: Funkfreunde in der Nähe, die den Versuchssender mit hohen Feldstärken empfingen, bezeichneten zwar beide Typen als erstklassig, aber sie bevorzugten doch das Musik-Mikrofon, weil es „wärmer und weicher" klänge. Ferne Gegenstellen, die den Versuchen zuhörten und die sich mit geringeren Feldstärken begnügen mußten, widersprachen dem und versicherten, das Sprachmikrofon sei in seiner Verständlichkeit deutlich überlegen. Aus diesen Versuchen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Wenn der Vorverstärker richtig bemessen ist, dann kommt es nur noch darauf an, daß das Mikrofon im Durchlaßbereich resonanzstellenfrei und linear arbeitet. Zumindest bei guten Übertragungsbedingungen fällt es kaum auf, ob man ein Breit- oder ein Schmalbandmikrofon benutzt.

2. Ganz anders ist es bei schlechtem Funkwetter oder bei Sendern mit breitbandigem Mikrofonverstärker. Hier ist ein tiefengedämpfter Typ unerläßlich.

3. Aber auch bei einem Sender, wie dem des Verfassers, erweist sich die zusätzliche Dämpfung je Oktave als äußerst wertvoll, zumindest im Fernverkehr.

4. Eine abschließende Beobachtung in der eigenen Station bewies, daß ein Mikrofon mit guter Rückwärtsdämpfung die Betriebssicherheit der VOX (Sprachsteuerung) erhöht. Der Lautsprecher steht in der Regel hinter dem Mikrofon, aber trotz Antitrip (Kompensationsspannung, die das Erregen der VOX durch den Lautsprecher unterdrückt), mußte man diesen bisher recht leise einstellen. Eine gute Rückwärtsdämpfung erweist sich hier als recht praktisch.

Summa summarum: Eigentlich sollte man überlegen, ob ein solches Spezialmikrofon nicht doch einen ausreichenden Käuferkreis findet. DL 6 KS

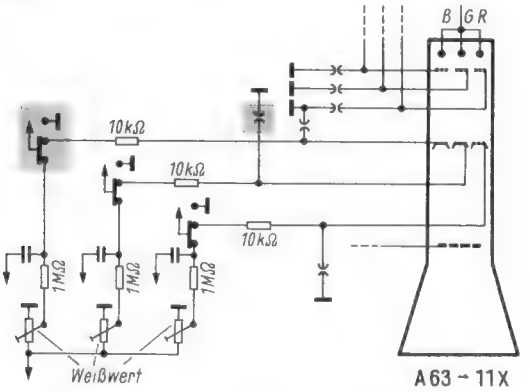
farbfernseh-service

RASTER ● in Ordnung
BILD ◌ fehlerhaft
TON ● in Ordnung
FARBE ◌ fehlerhaft

Zeitweise Farbverfälschungen

Bei einem Farbfernsehempfänger verfärbte sich das Bild zeitweise purpur, mitunter aber auch gelblich, und zwar sowohl bei Farb- als auch bei Schwarzweißempfang. Außerdem schwankte die Helligkeit geringfügig. Beim Einschalten von jeweils nur einer Farbe mit Hilfe der drei Serviceschalter war die Helligkeitsschwankung bei Grün am stärksten. Der Fehler mußte also an einer Unstabilität aller Schirmgitterspannungen bzw. einer Schirmgitterspannung der Bildröhre liegen *(Bild)*. Beim probeweisen Überbrücken der drei Steuergitter und Katoden blieben nämlich die Farbverfälschungen. Durch Zufall wurde im Überspannungsschutz ein kleines Eisenspänchen entdeckt. Diese Funkenstrecke sollte das „grüne Schirmgitter" vor Überspannungen schützen. Wenn hier also zeitweise die Spannung teilweise zusammenbrach, mußte sich das Bild naturgemäß purpur verfärben.

Das Bild wurde jetzt zeitweise aber immer noch gelblich. Daher mußte die „blaue Schirmgitterspannung" unstabil sein. Das Potentiometer und die entsprechenden Widerstände waren in Ordnung. Als Fehlerursache blieb jetzt nur noch die Bildröhre selbst oder der Serviceschalter übrig. Der Serviceschalter für Blau wurde abgelötet, und der Fehler schien tatsächlich behoben. Nach dem Ausbau und der Demontage des Schalters war der Beweis erbracht: Eine leitende Brücke hatte sich im Kunststoff des Schalters gebildet; diese Brücke ließ die eingestellte Schirmgitterspannung zeitweise zusammenbrechen. Man konnte deutlich schwarze Verfärbungen im Kunststoff erkennen. Um den Fehler zu rekonstruieren, wurde die „leitende Brücke" wieder eingelötet, und der Fehler trat tatsächlich wieder auf. Der ohmsche Widerstand dieser Brücke hatte einen Widerstandswert, der zwischen 40 und 100 MΩ schwankte.



Eine leitende Brücke im Serviceschalter und ein Eisenspänchen im Überspannungsschutz führten zu Farbverfälschungen

Die Helligkeitsschwankungen ließen sich jetzt auch erklären: Dadurch, daß der gesamte Stromkreis zur Weißwerteinstellung zusätzlich belastet wurde, brachen auch die Schirmgitterspannungen des Rot- und Grün-Systems zusammen, was dann die geringe Helligkeitsschwankung zur Folge hatte. Aus Vorsicht lötete ich die beiden übrigen Serviceschalter auch noch aus. Auch im Pertinax des Schalters für Rot war bereits der Anfang einer Brücke zu erkennen. Das Gerät läuft jetzt seit Wochen einwandfrei.

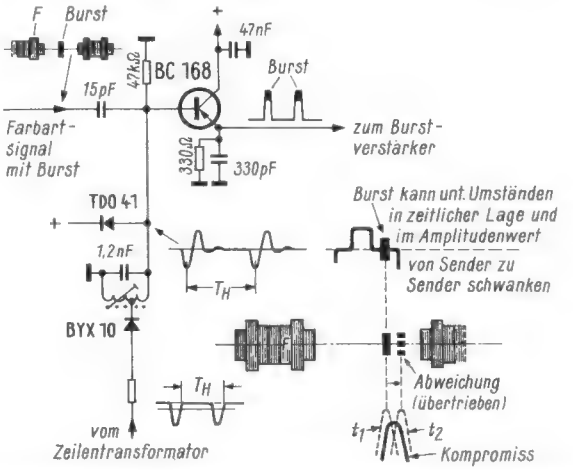
Rainer Sommer

RASTER ● in Ordnung
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung
FARBE ◌ fehlerhaft

Schlechte Burst-Auftastung

Als ein Farbfernsehgerät beim Kunden von VHF auf UHF geschaltet wurde, war auf diesem Bereich der Farbempfang nicht zufriedenstellend: Der Farbinhalt im Bild flackerte und setzte sogar kurzzeitig ganz aus. In der Werkstatt trat der Fehler nicht auf, jedoch sofort wieder beim Kunden. Die Tatsache, daß der Kunde recht weit von der Werkstatt entfernt wohnte und dieser das UHF-Programm von einem anderen Sender empfing als wir in der Werkstatt, brachte die Lösung. Bei einem erneuten Reparaturversuch in der Wohnung des Kunden wurde als erstes die automatische Farbabschaltung (Colorkiller) außer Funktion gesetzt, indem ein hierfür zuständiger Schalttransistor überbrückt wurde. Sofort war die Farbwiedergabe auf dem beanstandeten Bereich einwandfrei. Die Ursache für den Fehler konnte jedoch nicht direkt in der Farb-Abschaltstufe liegen, weil sie ja auf dem VHF-Bereich einwandfrei arbeitete. Indirekt reagiert bei diesem Gerät, wie bei den meisten anderen, die Abschaltstufe jedoch auf die Existenz des Burstes, aber nicht nur darauf, ob er vorhanden ist, sondern in dieser Schaltung auch auf seine richtige zeitliche Lage auf der hinteren Schwarzschulter.

Die Verwendung eines Zweistrahloszillografen führte schnell zum Erfolg. Wie aus dem *Bild* ersichtlich, wurden mit dem ersten Strahl aus dem Farbartverstärker das Farbartsignal und darunter mit dem zweiten Strahl das Signalgemisch an der Basis des Burst-tortransistors aufgezeichnet. Beim Umschalten und Vergleichen von UHF und VHF ergab sich bei UHF eine schlechte zeitliche Koinzidenz zwischen der Lage des Burstes, die vom Sender her gegeben war, und dem zugeführten Burst-Auftastimpulses.



Schlechte zeitliche Übereinstimmung zwischen Burst und Auftastimpuls bei UHF/VHF führt zu flackerndem oder aussetzendem Farbinhalt

Das Gerät besitzt eine recht „selektive" Burst-Auftastung, die im Prinzip folgendermaßen funktioniert: Zeilenrückschlagimpulse werden in einem Parallelschwingkreis mit Unterstützung zweier Dioden derart geformt, daß die erste positive Hälfte einer gedämpften Schwingung den Burst-Transistor öffnet. Im Synchronzustand kann der in diesem Augenblick im Farbartsignal vorhandene Burst das Tor passieren. Durch entsprechende Arbeitspunktwahl erzeugen die übrigen Anteile des Farbartsignals keinen Signalstrom im Ausgangskreis des Transistors.

Wie das Bild zeigt, wurde der Fehler durch folgenden Kompromiß beseitigt: Ursache war ein Unterschied der zeitlichen Lage des Burstes in der Zeilenaustastlücke bei UHF und VHF schon von der Senderseite her. Ich schaltete auf UHF und verstimmte den Burst-Auftastkreis so lange, bis auch auf diesem Bereich die Farbwiedergabe einwandfrei war. Ich verschärfte das Abstimmkriterium noch, indem ich den Tuner so abstimmte, daß ein leicht unscharfes Schwarzweißbild erschien, und somit auch der Farbträger Zf-seitig auf der steilen Tonflanke „nach unten" rutschte. Hierdurch simulierte ich bewußt eine Fehlabstimmung und erhöhte somit für den späteren Normalfall die Sicherheit der richtigen Farbwiedergabe. Zur Kontrolle wurden dann nochmals auf den vorher intakten VHF-Bereich zurückgeschaltet, um zu überprüfen, ob jetzt nicht umgekehrt dort die Burst-Auftastung unsicher wurde. Es kam, wie gesagt, zu dem Kompromiß, wie ihn das Bild erläutert.

Gerhard Thiele

fernseh-service

RASTER ◌ fehlerhaft
BILD ◌ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Bild läuft zeitweise

Ein älteres Fernsehgerät wurde mit der Beanstandung in die Werkstatt gebracht, daß das Bild in unregelmäßigen Abständen für kurze Zeit nicht mehr einraste. Beim Überprüfen in der Werkstatt stellte ich nun fest, daß die Bildsynchronisation sehr labil war und das Bild nach einem Bildwechsel erst nach mehrmaligen Durchlaufen einrastete. Ferner war das Bild leicht verzogen. Die Fehlersuche in der Netzsiebung und der Röhrenheizung blieb erfolglos. Ich beschloß daraufhin, erst einmal den ersten Fehler zu finden.

Das routinemäßige Wechseln der Bildkippröhre sowie das Überprüfen der Spannungen im Amplitudensieb und der Bildkippstufe

brachten keinen Erfolg. Mit Hilfe des Oszillografen kontrollierte ich nun die Impulse dieser Stufen. Dabei stellte ich fest, daß der integrierte Synchronimpuls am Gitter der Triode zu gering und verzerrt war. Da der Impuls am letzten Clipper noch in richtiger Größe vorhanden war, schloß ich auf einen Fehler in der Integrierkette. Doch auch eine völlig erneuerte Integrierkette zeigte den gleichen Fehler. Daraufhin prüfte ich nochmals das BAS-Signal am Eingang des Amplitudensiebs und nach dem zweiten Clipper. Die Spitzenspannung des Impulsgemisches stimmte, so daß mir der Fehler recht unverständlich wurde.

Daß es zu keiner Integration der Bildwechselimpulse kam, konnte ich mir nur dadurch erklären, daß die Impulse von einer Fremdspannung überlagert waren. Ich suchte mir daher die einzelnen Bildwechselimpulse einzeln heraus und konnte nun feststellen, daß diese von zeilenfrequenten Impulsen stark überlagert waren. Diese Überlagerung ließ sich schon an der Videodiode feststellen. Ich untersuchte daraufhin den Zf-Verstärker. Am Gitter der ersten Zf-Stufe waren die Zeilenrückschlagimpulse nachzuweisen. Diese konnten nur über die Regelspannungsleitung an das Gitter gelangen. Ich überprüfte die Siebung der Regelleitung, und als Fehlerquelle stellte sich ein Elektrolytkondensator von 5 µF heraus, der seine Kapazität verloren hatte. Nach Erneuern des Kondensators waren die Bildwechselimpulse wieder einwandfrei; der integrierte Impuls am Gitter betrug nun wieder 10 V_{ss}, und die Bildsynchronisation arbeitete zufriedenstellend. Durch den Kapazitätsverlust gelangte noch ein 50-Hz-Brummen auf das Gitter der ersten Zf-Stufe und verursachte das leichte Verziehen des Bildes.

Friedrich Wulf

Zu hohe Abstimmspannung für Diodentuner

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ◍ fehlerhaft

Bei einem Fernsehgerät, das wir zur Reparatur in unsere Werkstatt bekamen, wurde beanstandet, daß auf dem Bildschirm in allen Programmen nur starkes Rauschen zu sehen sei.

Die Fehlersuche konzentrierte sich deshalb auf den mit Kapazitätsdioden abgestimmten Allbereichstuner. Spannungsmessungen an den Transistoren ergaben keine vom Schaltbild abweichende Werte. Auch die Suche nach Wackelkontakten und Schlüssen brachte kein Ergebnis. Der zur Umschaltung zwischen den einzelnen Bereichen verwendete Schaltschieber gab ebenfalls einwandfreien Kontakt.

Zufällig wurde nun am Abstimmknopf gedreht, und das Bild war einwandfrei. Allerdings erschien der UHF-Sender, der auf Kanal 29 sendet, auf der Skala bei Kanal 22, und der VHF-Sender auf Kanal 9 erschien bei Kanal 6. Dies war der erste Schritt zur Auffindung des Fehlers. Eine Messung, der durch eine Z-Diode stabilisierten Abstimmspannung ergab einen um etwa 7 V zu hohen Wert. Um die Funktion der Z-Diode zu prüfen, wurde nun mit Hilfe eines Regeltrenntransformators die Betriebsspannung des Fernsehgerätes auf 200 V bzw. auf 240 V geändert. Bei einer einwandfreien Z-Diode bleibt dabei die Spannung an der Diode konstant. In diesem Falle änderte sich jedoch diese Spannung mit der Betriebsspannung. Nach dem Auswechseln der schadhaften Z-Diode arbeitete das Fernsehgerät wieder einwandfrei.

Wolfgang Oechler

Defekter Zeilentransformator zerstört Netzdrossel

RASTER ◯ fehlt
BILD ◯ fehlt
TON ◯ fehlt

Ein zur Reparatur angeliefertes Gerät kam mit einem verbrannten Zeilentransformator in die Werkstatt. Nach Auswechseln des alten Transformators und der defekten Zeilen-Endröhre mit Boosterkondensator arbeitete der Hochspannungsteil wieder einwandfrei.

Nach einiger Zeit Probelauf aber fiel auf, daß die Zeilen- und Bild-Synchronisation sehr unstabil wurden. Eine Brummeinstreuung überlagerte gering die Bild-Zeilensynchronisation. Eingehende Untersuchungen des Amplitudensiebes und der Phasen-Vergleichsschaltung blieben ohne Erfolg. Daraufhin wurden probeweise die Elektrolytkondensatoren im Netzteil ersetzt, die aber auch keine wesentliche Besserung der Synchronisation ergaben. Zum Schluß fiel der Verdacht auf die etwas versteckt eingebaute Siebdrossel. Eine Vergleichsmessung mit einer neuen Drossel zeigte, daß die defekte einen Widerstand von etwa 8,5 Ω, die neue aber einen solchen von 45 Ω aufwies.

Der verbrannte Zeilentransformator war also die Ursache für den durch Überlastung aufgetretenen Wicklungsschluß in der Netzdrossel. Eigenartigerweise waren die Gleichrichterdiode BY 103 und die Netzsicherung von 1,6 A in Ordnung. Nach Einbau einer neuen Siebdrossel arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Dieter Großpietsch

Franzis

Neuerscheinung

Magnettontechnik

Leitfaden der magnetischen Schallaufzeichnung. Von Dr. Ernst Christian.

Verantwortlich für Entwicklung und Fertigung ist der Autor in einem bedeutenden Tonbandgeräte-Werk. Aus diesem Blickfeld heraus weiß er, wie schwer es Techniker und Ingenieure haben, die unterschiedlichen Techniken, wie mechanische Antriebssysteme, elektrische Energieversorgung, magnetische Aufzeichnung, elektronische Verstärkertechnik, in einem Gerät zu vereinigen. Mit seinem neuen Buch hat er eine physikalische und technische Gesamtdarstellung der Magnettontechnik geschaffen. Zu Beginn werden die Grundbegriffe der Akustik, der Elektroakustik und des Magnetismus behandelt. Der Praktiker kann nun die weiteren Kapitel erfassen: Wechselbeziehungen zwischen Magnetband und Magnetkopf; Aufnahme- und Wiedergabevorgang; Elektroakustische Kennwerte und ihre Einflußgrößen; Anwendungen der Magnettontechnik. Der Servicetechniker wird die mit praktischen Beispielen untermauerte Meßpraxis begrüßen. So ist ein – seit vielen Jahren am Markt fehlendes – Handbuch der Magnettontechnik entstanden, das alle interessierten Fachkreise anspricht.

Neuerscheinung
298 Seiten
152 Bilder
17 Tabellen
in Leinen
DM 39.–
Best.-Nr. 556

Auszug aus dem Inhaltsverzeichnis:

Grundlagen der Magnettontechnik: Grundbegriffe der Akustik. Grundbegriffe der Elektroakustik. Grundbegriffe des Magnetismus. – **Band-Kopf-Wechselbeziehungen:** Das Magnetband. Der Magnetkopf. Der Aufnahmevorgang. Der Wiedergabevorgang. Elektroakustische Kennwerte und ihre Einflußgrößen. – **Anwendungen der Magnettontechnik:** Tonbandgeräte. Geräte zur bildsynchronen Vertonung. – **Normenverzeichnis. – Organisationen,** die sich mit Magnetton-Normung befassen.

Durch Ihre Buch- oder Fachbuchhandlung. Bestellungen auch an den Verlag.

Franzis-Verlag, München

Neues aus der Elektronik

Der PID-Regler und seine Optimierung im Regelkreis

In dem Beitrag werden die Begriffe des Regelkreises, der Regelstrecke und Reglers erläutert. Für zwei Formen elektronischer PID-Regler wird die Frequenzganggleichung aufgestellt; ihre Parameter werden betrachtet. Das mit einer Rückführung erzeugte integrale Verhalten ist mit Fehlern behaftet. Weiter wird gezeigt, welcher schaltungstechnische Aufwand bei einem Regler notwendig ist, um bestimmte regelungstechnische Parameter zu erhalten. Damit läßt sich ein Gütebegriff definieren, der diese Wechselbeziehung darstellt. Abschließend werden Optimierungsrichtlinien dargelegt. Am Beispiel einer Regelstrecke dritter Ordnung wird das Verhalten von Reglern anhand von Einschwingvorgängen gezeigt, die mit einem Analogrechner ermittelt wurden.

Ein Langzeitgeber mit integrierter FET-Schaltung

Der Bericht behandelt neue Wege zur Erzielung einer genauen Langzeitverzögerung mit räumlich kleinen Abmessungen unter Verwendung einer integrierten Schaltung mit einem Feldeffekttransistor am Eingang. Anhand eines ausgeführten Langzeitgebers (t_V = 30 min) werden die Dimensionierungshinweise und die erzielten Genauigkeiten diskutiert. Der Zeitgeber ist für eine ausnutzbare Verzögerungszeit von drei Zeitkonstanten des RC-Gliedes ausgelegt.

Notizen von der Interkama

Der 14 Seiten umfassende Bericht, ergänzt durch den Vorbericht in Heft 10, S. E 153 bis 156, bringt eine Auswahl von Neuheiten, die auf der Interkama 1968 auf dem Elektronik-Sektor gezeigt wurden. Behandelt werden folgende Abschnitte: Meßgeräte für elektrische Größen, Meßgeräte für nichtelektrische Größen, Steuerungen — Fernsteuerung — Fernwirksysteme, Regler und Stellglieder, Prozeßrechner, Sonstige Analog- und Digitalrechner, Bauelemente und Bausteine, Verschiedenes.

Das UKW-Drehfunkfeuer DVOR

Das auf dem Doppler-Effekt beruhende UKW-Drehfunkfeuer DVOR *(Doppler Very High Frequency Omnidirectional Range)* ist eine im Frequenzbereich 112...118 MHz arbeitende Funk-Navigationsanlage für die Zivilluftfahrt. Mit ihrer Hilfe gelang es, ohne Änderung der Bordempfänger die Mittelstrecken-Navigation erheblich zu verbessern. Der Aufsatz berichtet über das angewandte Prinzip sowie über einige Ausführungsdetails und Ergebnisse.

Die vorstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 12 (Dezember-Ausgabe 1968).

Marokko: Die amerikanische Export- und Importbank stellt einen Kredit von 4,2 Millionen Dollar zum Bau einer Satelliten-Bodenstation in Ain-el-Aouda bereit. In der ersten Ausbaustufe wird die von der Aerojet General Corporation gebaute Station acht Übertragungskanäle für den Satellitenverkehr haben; im Jahre 1978 soll die Kapazität auf 41 Kanäle zum Verkehr mit Europa, USA, dem Vorderen Orient und einigen afrikanischen Ländern angewachsen sein. 24 marokanische Ingenieure und Techniker werden in Kürze eine sechsmonatige Ausbildung in den USA beginnen; sie bilden das Stammpersonal der Bodenstation.

Wie fördert man die Datenverarbeitung richtig?

Das Ausland beherrscht den deutschen Computermarkt

300 Millionen DM vom Bundeswissenschaftsminister

Warnung vor „Reproduktion vorhandenen Wissens"

Daß sich der Komplex „Datenverarbeitung" im Bundesgebiet in keinem glänzenden Zustand befindet, ist offenbar. Die deutschen Hersteller von Computern — es sind eigentlich nur zwei (AEG-Telefunken und Siemens mit Zuse) — sehen sich der Übermacht der ausländischen Anbieter gegenüber. Von den am 1. Juli 1968 laut Diebold-Statistik im Bundesgebiet installierten 4390 Computern stammten nur rund 600 von den beiden genannten Herstellern. Der bundesdeutsche Markt wird also vom ausländischen Angebot beherrscht; 19 fremde Firmen sind hier tätig.

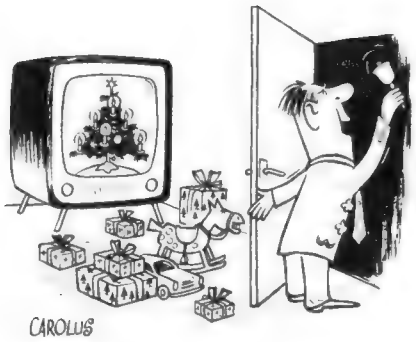
Diese Fakten haben offenbar die Bundesregierung veranlaßt, das vom Bundeswissenschaftsminister geleitete „Allgemeine Programm zur Förderung der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Datenverarbeitung für öffentliche Aufgaben" ins Leben zu rufen. Dafür stehen bis 1971 mindestens 300 Millionen DM zur Verfügung, vornehmlich zur Vergabe von Forschungs- und Entwicklungsaufträgen an die Industrie. Minister Stoltenberg hat mehrfach erklärt, daß ein großer Engpaß auch beim qualifizierten Personal für die Datenverarbeitung bestehe; er regte die Schaffung eines neuen Studienganges *Informatik* an, der nach neun Semestern mit einem akademischen Grad abschließen soll. Weitere Vorschläge beziehen sich auf die Heranbildung von Datenverarbeitungsingenieuren, Programmierern und mathematisch-technischen Assistenten.

Es wird darauf ankommen, ob die Stoltenberg-Millionen vornehmlich der deutschen Computer-Industrie oder bevorzugt den anderen, hier nur angedeuteten Förderungsmaßnahmen zufließen. IBM-Generaldirektor *Walther A. Bösenberg* setzte in seiner am 31. Oktober dem Bundestagsausschuß für Wissenschaft, Kulturpolitik und Publizistik zugeleiteten Denkschrift „Die Lage der Datenverarbeitung und ihre Förderung in der Bundesrepublik Deutschland" den Akzent etwas anders. Er geht davon aus, daß es im Bundesgebiet noch zu wenig Datenverarbeitungsanlagen gibt. Zwar liegt die Bundesrepublik, was die Anzahl der installierten Computer angeht, hinter den USA — mit sehr großem Abstand — an zweiter Stelle, aber das Bild täuscht. Zu Jahresbeginn 1967 kamen in den USA auf eine Million Arbeitskräfte (Landwirtschaft und Fischerei ausgeklammert) 630 Computer — im Bundesgebiet aber nur 134. Diese Betrachtungsmethode verweist die Bundesrepublik auf den sechsten Platz hinter der Schweiz (205 Computer auf 1 Million Arbeitskräfte), den Niederlanden, Norwegen und Frankreich. Selbst wenn diese Rechnung wegen unterschiedlicher Erhebungsmethoden und wegen gewisser Schwächen der statistischen Verfahren etwas ungenau ist, so bleibt sie in ihrer Tendenz richtig. Bösenberg bezweifelt nun, daß dieser Rückstand in der Anwendung, der letztlich einen gewissen Widerstand der möglichen Anwender reflektiert, durch eine vermehrte Förderung der Computerentwicklung im Inland überwunden werden kann. Die Kosten für die Entwicklung eines Computers seien projektabhängig, der Umsatz aber, über den diese Kosten wieder hereinzuholen sind, sei marktabhängig; unterhalb einer kritischen Grenze ist die Erhöhung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung sinnlos. Am Markt vorbeizuentwickeln ist auf diesem sehr kostenintensiven Gebiet ungemein gefährlich.

Bösenberg meint, daß die staatlichen Maßnahmen die Anwendung der Computer fördern müßten, zumal zu erwarten sei, daß eine Erweiterung und Vertiefung der Anwendung zu einer Ausweitung des Computer-Marktes führt. Das Problem wird dann gleichsam von der Nachfrageseite her gelöst.

Nach der Meinung des IBM-Generaldirektors liegt der noch zu geringen Anwendung der Datenverarbeitungsanlagen, insbesondere der größeren Modelle, im Bundesgebiet keinesfalls eine Knappheit geeigneter Anlagen zugrunde. Es gibt keine Restriktionen, die sich gegen Einfuhren richten. Die Ursache liege vielmehr in der Einstellung des Managements von Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung, das nur zögernd bereit sei, sich mit den Fragen der Datenverarbeitung auseinanderzusetzen, und das noch stärker mit den Möglichkeiten vertraut gemacht werden müßte. Wie dringend diese nötig sei, beweise die zunehmende Abhängigkeit der Qualität unternehmerischer Entscheidung von den zugrunde liegenden Informationen. Letztere werden zum Engpaßelement im Betrieb, dessen Komplexität zunimmt, desgleichen die Komplexität auf den Absatz- und Beschaffungsmärkten. Bösenberg schließt mit einem Fünf-Punkt-Programm zur Überwindung des Rückstandes: Verbreitung der vorhandenen Kenntnisse auf dem Gebiet der Computer-Anwendung; Entwicklung neuer Anwendungen; Einbeziehung aller auf dem Markt angebotenen Produkte und Dienstleistungen bei der Planung und Durchführung von Datenverarbeitungsprojekten; Auswahl allein nach Maßstäben von Preis und Leistung — und Konzentration direkter Maßnahmen auf die Förderung von Pionieranwendungen.

Insofern widerspricht die Denkschrift der Absicht der deutschen Regierung, System- und Komponentenentwicklung besonders zu fördern, denn vieles, was dabei herauskommt, ist (nach Bösenberg) nur eine „Reproduktion vorhandenen Wissens" ... K. T.



„Ihr könnt kommen . . der Baum brennt!"

Signale

Aus ist's

„Wie lange der Piratensender Radio Nordsee seinen Sendungen aufrecht erhalten kann, hängt davon ab, ob und wann der Deutsche Bundestag ein Gesetz gegen die Unterstützung solcher Sender erläßt" schrieben wir in Heft 23 der FUNKSCHAU auf Seite 720. Am 27. November, noch vor dem Auslaufen der „Galaxy" mit einem 10-kW- und einem 70-kW-Mittelwellensender an Bord aus dem Hamburger Hafen, übermittelte die Bundesregierung dem Bundesrat den Entwurf zum „Gesetz zu dem Europäischen Übereinkommen vom 22. Januar 1965 zur Verhütung von Rundfunksendungen, die von Sendestellen außerhalb der staatlichen Hoheitsgebiete gesendet werden". Es hält sich an den vom Europarat in Straßburg entworfenen „Anti-Piratensender-Akt", dem die Bundesregierung schon vor langer Zeit, vorbehaltlich der Ratifikation oder Annahme, beigetreten war.

Das neue Gesetz, dessen Zustimmung durch den Bundesrat und dessen Annahme im Bundestag sicher erscheint — nur der Zeitpunkt des Inkrafttretens ist noch offen — lähmt zuverlässig jeden Sendebetrieb von Bord eines Schiffes außerhalb der Hoheitsgewässer. Die Strafbestimmungen (Gefängnis bis zu zwei Jahren und/oder Geldstrafe) sind „wasserdicht": Sie treffen die Bediensteten an Bord, soweit sie die deutsche Staatsangehörigkeit besitzen, und bedrohen alle Mitwirkenden, als da sind Lieferanten von Verpflegung und Versorgungsgütern, die Techniker, die die Betriebsanlagen warten, die Unternehmer, die Personen, die Betriebsanlagen oder Versorgungsgüter zum Schiff oder von dort an Land transportieren, die Werbeagenturen, die die Werbesendungen vermitteln und — ganz einschneidend — jene, die die Werbesendungen bestellen. Das Inkrafttreten eines solchen Gesetzes in Großbritannien hatte im Vorjahre schlagartig das gute Dutzend Werberundfunksender rund um die britischen Inseln zum Verstummen gebracht und damit zwar eine Quelle flotter Musik, aber auch die Ursachen vielfältiger, schwerer Störungen im Mittelwellenbereich und z. T. in wichtigen Seefunkbereichen ausgeschaltet.

Wenn auch Klaus Quirini, 27, Programmchef von Radio Nordsee, trutzig verkündete: „Wir fahren trotz Gesetz hinaus, wir haben schon für jede Sendestunde sieben Minuten Werbung gebucht, was Millionen ausmacht; wir werden die Deutschen an Bord gegen Ausländer auswechseln . . .", wird es ihm wenig helfen. Denn, wie gesagt, die Strafbestimmungen des neuen Gesetzes sind so gut wie „wasserdicht".

Mosaik

Schweiz: Bedeutende schweizerische Institute und Firmen der Maschinen- und Uhrenindustrie gründeten in Neuenburg die *Lasag AG, inter-industrielle Gruppe für Laseranwendung.* Die Kapitalausstattung ist mit 62 800 Fr. bescheiden, jedoch stehen finanziell potente Firmen hinter dem Unternehmen, das sich der Laser-Technik in allen Aspekten widmen soll, auch Ausbildung betreiben wird sowie neue Verfahrens- und Patentrechte aufkaufen will.

Aus Anlaß des zehnten Jahrestages der Aufnahme deutschsprachiger Sendungen durch Radio Luxemburg wurden einige Zahlen bekanntgegeben. Täglich hören 4,4 Millionen Bundesbürger die Werbeprogramme aus Luxemburg, der damit der „größte Werbefunksender der Bundesrepublik" ist. Zwischen 1958 und 1968 betrug der Hörerzuwachs 26 %. Die meisten Luxemburg-Hörer wohnen natürlich im benachbarten Nordrhein-Westfalen. Nur 23 % der Radio-Luxemburg-Hörer sind Teenager unter 20 Jahren . . .! (nach einer Infratest-Umfrage).

Halle 14 auf dem Messegelände in Hannover, die anstelle der alten Halle 1 entsteht und der industriellen Elektronik, der Meß-, Steuer- und Regeltechnik sowie den Bauelementen vorbehalten und zur Hannover-Messe 1970 fertig sein wird, soll *dreigeschossig* aufgeführt werden. Damit stehen 20 600 qm netto zur Verfügung. Die Messeleitung hatte ihre Entscheidung — zweigeschossig mit 13 700 qm netto Fläche oder dreigeschossig — von dem Umfang der verbindlichen Anmeldungen der Elektronik-Industrie abhängig gemacht. 1969 wird die Elektroindustrie in Hannover mit 1400 Firmen auf 82 000 qm vertreten sein. Es finden u. a. die VDE-Tagung Elektronik 1969 und die Tagungen des Elektrohandwerks sowie der Postingenieure statt.

Dieter Skerutsch hat die Leitung der gesamten Werbung der Braun AG, Kronberg/Taunus, übernommen. Sein Nachfolger in der Werbeleitung des Artikelbereichs Elektronik wurde **Franz-Georg Topp,** bisher geschäftsführender Direktor der PM-Werbung Dr. Peter Müller, Wien.

Dr.-Ing. E. Schwartz, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Philips Zentrallaboratorium GmbH, Aachen, wurde zum außerplanmäßigen Professor an der Technischen Hochschule Aachen ernannt. Er hatte sich 1962 am gleichen Institut habilitiert und hielt schon seit einiger Zeit als Privatdozent Vorlesungen über die Netzwerktheorie.

Dr. sc. pol. Gerd Tacke wurde zum Vorsitzenden des Vorstandes der Siemens AG ernannt; sein Stellvertreter wurde **Dr.-Ing. E. h. Bernhard Plettner.** Die neue Spitze ersetzt das bisher für die Unternehmensführung verantwortliche dreiköpfige Präsidium.

12,28 Millionen Rundfunkempfänger wurden in den USA in den ersten acht Monaten 1968 verkauft (+ 7,2 %), allerdings nur, weil der Absatz von Autoempfängern um 21,5 % anstieg. Uhrenradios gingen um 10 % und Tischgeräte um 11,3 % zurück. Im gleichen Zeitraum nahm der Verkauf von Schwarzweißgeräten um 2,2 % auf 3,26 Millionen Stück und der der Farbgeräte um 14,4 % auf 2,73 Millionen Stück zu. Die Zahlen beziehen sich auf den Absatz von der Industrie an den Handel.

60 % aller in der DDR im kommenden Jahr zu fertigenden Fernsehempfänger werden mit der 59-cm-Bildröhre ausgestattet sein; der Anteil der 47-cm-Röhre ist in den letzten Jahren ständig zurückgegangen, obwohl dieses Format einstmals als Standard für die DDR geplant war. Jedoch hat sich der Fernsehteilnehmer auch dort mehr und mehr für die 59-cm-Röhre entschieden.

Letzte Meldung

Das Jahr 1968 wird mit einer für das Inland bestimmten Fertigung in Höhe von 1,82 Millionen Schwarzweiß- und 245 000 Farbfernsehgeräten abschließen: der Export nimmt annähernd 500 000 Schwarzweiß- und 40 000 Farbgeräte auf, so daß die Gesamtproduktion, die fast mit dem Verkauf identisch ist — überhöhte Lagerbestände sind weder im Handel noch in der Industrie vorhanden — im Jahre 1968 über 2,6 Millionen Empfänger erreicht.

BEAR (= *bombardement-excited amplification in a semiconductor*, d. h. durch Elektronenbeschuß angeregte Verstärkung) ist die Bezeichnung des neuen, von Dr. C. B. Norris von der Stanford University vorgestellten Bauelementes. Es besteht aus einer besonders behandelten Halbleiter-Diode, die ihr elektrisches Verhalten ändert, wenn sie einem modulierten Elektronenstrahl ausgesetzt wird. Beispielsweise kann ein BEAR-Element als Tiefpaß-Breitbandverstärker benutzt werden und dabei einen Gewinn von 1000 erzielen, wobei die Anstiegszeit bei 1 ns liegt. Verblüffend hoch ist die erreichbare Ausgangsleistung, die bis zu 100 kW betragen soll (!). Das sehr kompliziert aufgebaute Teil dürfte, wenn Serienreife erreicht ist, vornehmlich für Radaranlagen brauchbar sein.

Filme, Diaprojektion, Modelle, Schaubilder und andere Hilfsmittel hat die Independent Television Authority (ITA = Werbefernsehorganisation in England) in ihrem Zentralgebäude in Knightsbridge/London zu einer *Television Gallery* zusammengefaßt, um die Geschichte des englischen Fernsehens und die technischen Anfänge überhaupt darzustellen. Andere Abteilungen schildern den Programmablauf und die Programmproduktion von heute.

Der Fernsehfüllsender Fulda des Hessischen Rundfunks (25 W, Kanal 11) wird voraussichtlich im Januar 1969 seinen Betrieb einstellen. Am gleichen Standort strahlt seit April 1967 ein UHF-Sender in Kanal 47 das Erste Fernsehprogramm mit 10 kW aus; sein Versorgungsbereich ist so groß, daß auf den Kanal-11-Füllsender verzichtet werden kann. Dessen technische Einrichtung wird nach Flieden verlegt werden zur Versorgung der Orte Flieden, Rommerz und Magdlos.

Die europäische Tagung „Forschung auf dem Gebiet der Halbleiter-Bauelemente" wird vom 24. bis 27. März 1969 in München abgehalten werden. Hauptvorträge werden sich mit der Maskenherstellung für integrierte Schaltungen, mit monolithischen Speichern, Thyristoren, Computern in der Halbleiterfertigung, MIS-Transistoren, Halbleitern in der Mikrowellentechnik usw. befassen. Ferner ist eine Podiumsdiskussion über *Semiconductor Microwave Problems* vorgesehen (Konferenzsprachen: Deutsch, Englisch, Französisch). Auskünfte: Dr.-Ing. H. Burghoff, Deutsche Sektion des Instituts of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), 6 Frankfurt/Main 70, Stresemannallee 21, VDE-Haus.

Ein Training-Center zur Weiterbildung von Ingenieuren und Technikern von Fernsehsendern hat die Radio Corporation of America in Camden, N. J., USA, eingerichtet. Bisher wurden 300 Interessenten vornehmlich in der Handhabung von Farbfernseh-Studioeinrichtungen unterwiesen.

Volltransistorisierte Drillinge.

So sehr sie sich gleichen, so verschieden sind sie: die neuen Vollverstärker von TELEFUNKEN: V 660 = 25 Watt, V 661 = 50 Watt, V 662 = 100 Watt.

Kraftreserve, Universalität, Steckkartentechnik - das sind die Kriterien unserer neuen Vollverstärker. Die schaffen, was anderen schwerfällt:
Durch Variation der Steckkarten sind alle Tonquellen an jeden der 6 Eingänge anschließbar.
Durch Überdimensionierung der wichtigsten Bauelemente wurde ein absolut kurzschlußsicheres und übersteuerungsfestes Schaltungskonzept realisiert.

Durch Umrüstung ist - neben serienmäßigem Netzbetrieb (220V) - auch Batteriebetrieb (24 V) möglich.
Sprechen Sie mit uns. Wir geben Ihnen das Wertvollste, was wir haben - unsere Erfahrung.
TELEFUNKEN-Erfahrung können Sie kaufen.

Kleines Regiezentrum für den Tonbandamateur

Bei Tonbandaufnahmen, die man von Rundfunksendungen mitschneidet, ist es schwierig, den richtigen Anfang bzw. das richtige Ende der Darbietung zu treffen. Oft kann man dann auf den bespielten Bändern hören, daß Musikstücke ohne jeglichen Übergang aufeinander folgen. Um diesen Schönheitsfehler zu mildern, muß man bei den Übergängen sanft aus- und einblenden. Das ist auf die Dauer zeitraubend und es erfordert auch viel Konzentration. Das nachstehend beschriebene Gerät arbeitet mit einer Torschaltung, die durch einfachen Knopfdruck den Ton an- oder abschwellen läßt. Außerdem enthält es noch ein eigenes Aussteuerungsinstrument, was seine vollkommene Trennung vom Tonbandgerät erlaubt *(Tabelle 1)*.

Die Schaltung

Wie *Bild 2* zeigt, bestimmt der Kontaktsatz S 2 die Betriebsart des kleinen Regiepultes. In Stellung *Tor* gelangt das mit den Voreinstellern P 2 und P 3 abgeschwächte Eingangssignal zur Basis des Transistors T 1, dessen Arbeitspunkt die Widerstände R 2, R 3 und R 4 festlegen. Außerdem ist die Basis von Transistor T 1 mit dem Kollektor der Stufe T 2 (Regelverstärker) galvanisch gekoppelt. Im gesperrten Zustand von Transistor T 2 erhält die Basis von Stufe T 1 eine zusätzliche Vorspannung über den Widerstand R 4. Wird jedoch die Taste Ta 2 (Abklingen) betätigt, so lädt sich der Kondensator C 9 über R 15 langsam auf, wodurch die Basis von T 2 negativ wird. Da der Regeltransistor T 2 in diesem Zustand leitet, fällt auch an R 14 eine genügend hohe Spannung ab, die T 1 herunterregelt und schließlich sperrt. Die Dauer des Vorgangs wird durch die Zeitkonstante von R 15 und C 9 bestimmt, sie beträgt im Mustergerät etwa 1,5 s.

Betätigt man die Taste Ta 1 (Einblenden), so liegt kurzzeitig die volle Batteriespannung von 9 V am Kondensator C 9. Dieser wird in relativ kurzer Zeit aufgeladen, und er sperrt den Transistor T 1. Beim Loslassen der Taste entlädt sich C 9 über R 7 und die Emitter-Basis-Strecke von Transistor T 2. Der Spannungsabfall am Widerstand R 4 nimmt ab und steuert T 1 langsam durch. Die Dauer dieses Vorgangs wird von den Werten von C 9, R 7 und $R_{i\,EB}$ bestimmt.

Tabelle 1. Technische Daten

Eingänge	Mikrofon 15 mV	für 1 V (1000 Hz)
	Platte 300 mV	
Ausgang	1 V (hochohmig)	
Frequenzbereich	60 Hz bis 100 kHz ± 2 dB	
Verstärkung	etwa 700fach	
Pegelverhältnis der Torschaltung	20 : 1	
Stromaufnahme	4 mA	

Tabelle 2. Im Mustergerät verwendete Spezialteile

1 Transistor AC 151 r (T 1)
4 Transistoren AC 151 oder TF 65, OC 71, ASY 27 u. ä. (T 2, T 3, T 4, T 5)
3 Schiebeschalter 1 × U (S 1...3)
2 Subminiatur-Drucktasten (Ta 1/2)
1 Meßinstrument 500 µA (M)
4 dreipolige Normbuchsen (B 1...4)
1 Gehäuse 180 mm × 150 mm × 70 (50) mm

Der Anzeigeteil

Der Anzeigeteil besteht aus dem Anzeigeverstärker und dem Instrument. Am Kollektor des Transistors T 1 liegt nach dem Entkopplungswiderstand R 16 ein zweistufiger Verstärker. Die Ansprechempfindlichkeit des Instrumentes läßt sich mit dem Potentiometer P 4 einstellen. Zweckmäßigerweise wählt man diejenige Einstellung, die bei Endausschlag gerade die beginnende Übersteuerung von Transistor T 1 anzeigt. Bei der Inbetriebnahme muß dann lediglich das Aussteuerinstrument des Tonbandgerätes mit dem des Mischpultes auf gleichen Zeigerausschlag gebracht werden.

In Stellung *Hand* umgeht der Betriebsartschalter die Torschaltung, und das Ein- bzw. Ausblenden kann an den beiden Flachbahnpotentiometern erfolgen. Der Schalter S 3 ist für Tonbandgeräte mit elektromagnetischer Steuerung der Pausentaste vorgesehen, die von hier aus ferngesteuert werden kann.

Der Aufbau

Das kleine Regiezentrum findet seinen Platz in einem Pultgehäuse *(Bild 3)* mit den Abmessungen 180 mm × 140 mm × 70 (50) mm. Die Torschaltung und der Anzeigeverstärker sind auf Druckplatinen untergebracht, sämtliche Schalter und Tasten befinden sich rechts auf der Frontplatte, sie werden mit der rechten Hand bedient. Die andere Hand ist für die Mischpotentiometer frei. Die Buchsen B 1 bis B 4 sind an der Rückseite zu finden, an der auch die Einsteller P 1 und P 4 sitzen.

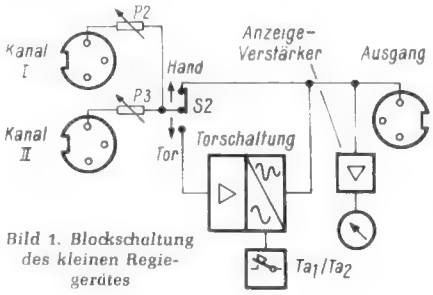


Bild 1. Blockschaltung des kleinen Regiegerätes

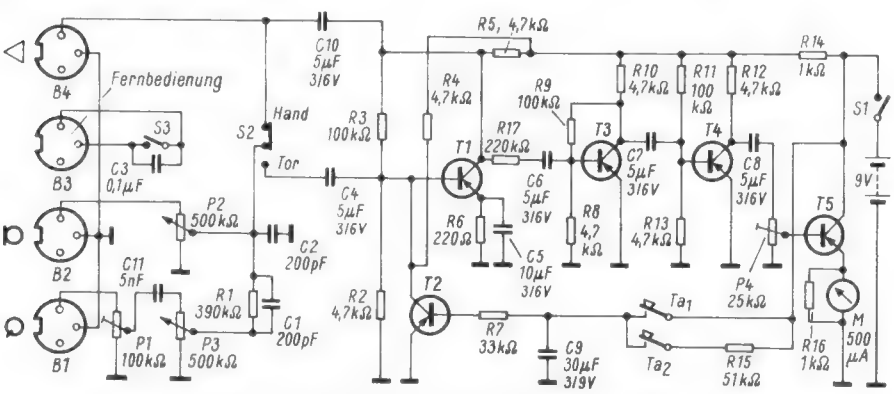


Bild 2. Die vollständige Schaltung des Regiegerätes

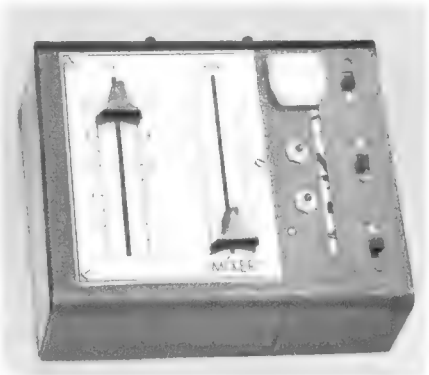


Bild 3. Das Mustergerät im Pultgehäuse

Dieses Mischpult enthält praktisch alle Bedienungselemente, die zu einer guten Tonbandaufnahme nötig sind. Das Bandgerät kann man abseits aufstellen. Die Bestückung ist, abgesehen vom Transistor T 1, unkritisch. Transistoren von Computerplatinen, wie sie reichlich angeboten werden, reichen vollkommen aus *(Tabelle 2)*.

Farbfernsehempfänger können Tonbänder nicht löschen!

Noch bevor einige Zeitungen, angeregt durch eine Fernsehsendung vom Sender Freies Berlin (Tele-Test), die Behauptung aufstellten, daß Farbfernsehgeräte infolge magnetischer Streufelder bespielte Tonbänder löschen könnten, hatten wir Dr.-Ing. Schiesser vom Institut für Rundfunktechnik, Hamburg, gebeten, uns über die mögliche nachträgliche Qualitätsbeeinflussung bespielter Tonbänder zu berichten. Sein Artikel ist auf Seite 671 dieses Heftes nachzulesen. Inzwischen nahm die Agfa-Gevaert AG, einer der bedeutenden Hersteller von Tonbändern, zum gleichen Problem Stellung:

„Es ist bekannt, daß Schwarzweißgeräte keinen Einfluß auf Tonbandaufzeichnungen haben. Die Vermutung, Tonbänder könnten durch Farbfernsehgeräte gelöscht werden, wurde offenbar aus der Tatsache hergeleitet, daß ein Farbfernsehgerät – vor allem wegen der meist größeren 63-cm-Bildröhre – eine stärkere Ablenkspule als ein Schwarzweißgerät besitzt. Zusätzlich enthält es noch drei magnetische Konvergenzspulen zur Ausrichtung der drei Elektronenstrahlen für die drei Grundfarben und eine Entmagnetisierungsspule. Das magnetische Streufeld reicht trotzdem keinesfalls zu einer Beeinflussung der Aufzeichnung aus.

Im übrigen kann sich jeder Besitzer eines Farbfernsehgerätes und eines Tonbandgerätes selbst davon überzeugen, indem er seine bespielte Tonbandspule nacheinander an allen zugänglichen Stellen des Gerätes vorbeiführt. Ein Vergleich der Abspielqualität vor und nach der Streufeldeinwirkung zeigt keinen Unterschied. Die Zeit der Einwirkung ist belanglos. Ein magnetischer Einfluß würde sich spontan bemerkbar machen. Trotzdem wird man es wegen der Hitzeeinwirkung vermeiden, Tonbänder auf Fernsehgeräten zu lagern."

saubere Kontakte!

Fordern Sie bitte kostenlose Unterlagen und Tips für die optimale Kontaktreinigung!

KONTAKT CHEMIE

7550 Rastatt
Postfach 52

Telefon (0 72 22) 42 96

7551 Niederbühl
Waldstraße 26

Ein kombiniertes Netz- und Ladegerät

Zum optimalen Laden von Akkumulatoren läßt sich sehr vorteilhaft eine Schaltung verwenden, die bis zur Gasungsspannung mit konstantem Strom und danach mit konstanter Spannung und abfallendem Strom arbeitet. Soll ein derartiges Gerät universell für Kleinzellen bis zu Autobatterien verwendbar sein, so ist eine genaue Einstellbarkeit des Stromes und der Spannung in einem großen Bereich erforderlich. Ein derartiges Gerät ist selbstverständlich auch bestens als veränderbarer Konstantspannungs-Netzteil mit Strombegrenzung verwendbar.

Das Gerät besteht aus Versorgungsteil, Strombegrenzungsteil, Spannungsbegrenzungsteil und dem Regelverstärker (*Bild*). Letzterer wird aus dem Endstufen-Transistor T 5, dem Treiber-Transistor T 4 und dem Vorverstärker-Transistor T 3, die als Emitterfolgerkaskade geschaltet sind, gebildet. Zum Verringern der Restspannung werden die Restströme der Transistoren durch die Ballastlampen L 2 und L 3 sowie durch den Widerstand R 16 abgeleitet. Die Ströme fließen unter Umgehung des Strommeßwiderstandes R 3 nach 0. Angesteuert wird die Kaskade über den Widerstand R 14. Den Steuerstrom beeinflußt entweder der Transistor T 1 oder T 2 der Strombegrenzung bzw. der Spannungsbegrenzung, je nachdem, welcher Wert von dem vorgegebenen Sollwert abweicht. Der Kondensator C 1 verhindert Selbstschwingen.

Die Sollwertvorgabe für die Spannungsbegrenzung erfolgt über das 10-Gang-Wendelpotentiometer R 13. Der digital angezeigte Spannungsbereich läßt sich durch den Schalter S 2 von 0 bis 10 V auf 10 bis 20 V umschalten. Die Gleichheit der Bereiche stellt man mit Hilfe des Trimmers R 12, die Größe der Bereiche mit Hilfe des Trimmers R 11 ein. Die Referenzspannung stabilisieren die Z-Diode D 2 und die Lampe L 1. Die Offsetspannung der Emitterdiode des Referenz-Transistors T 2 und ihr Temperaturgang wird mit Hilfe der Diode D 3 und dem Widerstand R 15 kompensiert, so daß sich die Ausgangsspannung entsprechend der Spannung am Potentiometer einstellt. Das Wendelpotentiometer wurde verwendet, da sich hiermit die Gasungsspannung der Batterie mit entsprechender Genauigkeit einstellen läßt.

Die Referenzspannung für die Strombegrenzung wird mit den in Durchlaß geschalteten Silizium-Dioden D 1 und dem Widerstand R 1 stabilisiert; sie läßt sich an dem Trimmer R 2 auf 1 V gegen 0 einstellen. Der Transistor T 1 vergleicht diese Spannung mit dem Spannungsabfall der umschaltbaren Widerstände R 3 bis R 9 für die verschiedenen Strombereiche, der ein Maß für den abgegebenen Strom ist. Die Widerstände sind so gewählt, daß bei maximalem Bereichstrom jeweils 1 V abfällt. Das Instrument mit dem Vorwiderstand R 10 zeigt bei 1 V Vollausschlag an, so daß durch das Umschalten der Strombegrenzung der Instrumentenbereich automatisch mit umgeschaltet wird. Den Spannungsabfall an R 3 bis R 9 regelt bei Spannungsstabilisierung der Transistor T 2 aus. Der Strom für die Referenzspannung der Spannungsbegrenzung fließt durch einen getrennten Kreis über Minus und U_2, so daß die Strommessung ebenfalls nicht beeinflußt wird.

Der Versorgungsteil enthält einen 100-W-Transformator, dessen Primärseite mit 0,7 A abgesichert ist. Auf der Sekundärseite befindet sich eine 25-V-Wicklung für 5 A. Sie besitzt eine Anzapfung bei 15 V, die beim Bereich 0...10 V mit Hilfe des Schalters S 2 eingeschaltet wird. Die Gleichrichtung erfolgt mit dem Gleichrichter G 1, die Siebung mit dem Ladekondensator C 2. Die Referenzspannung für die Spannungsbegrenzung wird mit einer getrennten 30-V-Wicklung (100 mA) erzeugt, mit der Diode G 2 gleichgerichtet und dem Kondensator C 3 gesiebt. Die technischen Daten nennt die *Tabelle*.

Ing. Helmut Kern

Technische Daten

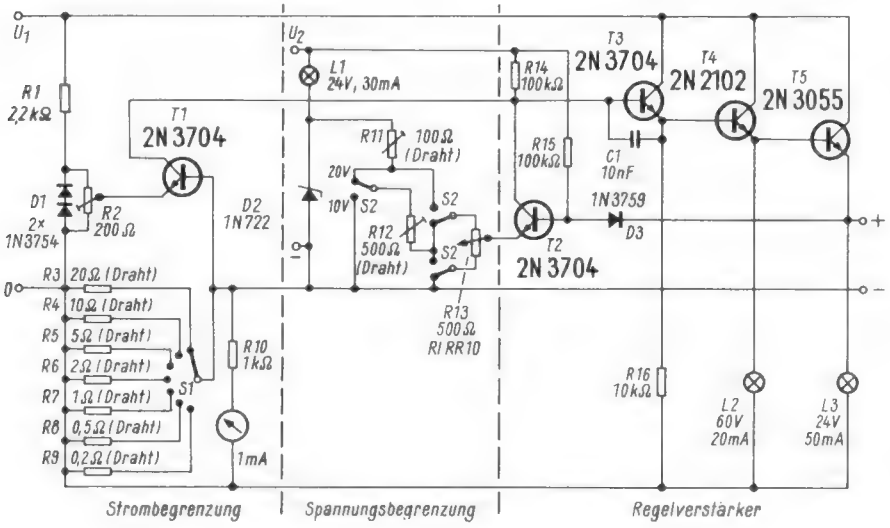
Ausgangsspannung: Mit Wendelpotentiometer auf 0,5 % einstellbar in dem Bereich 0 bis 10 V und 10 bis 20 V.

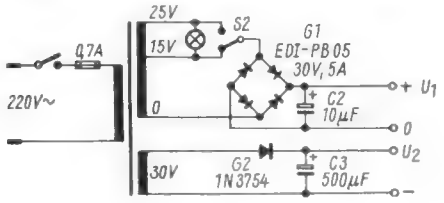
Ausgangsstrom: Umschaltbar auf sieben Begrenzungswerte: 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5 A.

Stromanzeige: In % des eingestellten Strombegrenzwertes.

Zellenspannungen für Akkumulatoren:

		Blei	Ni Fe
Ladung:	Anfang	2,1...2,2	1,4
	Gasung	2,4	1,6...1,75
	Ende	2,6...2,7	1,7...1,8
Entladung:			
	Anfang	2,1...2,0	1,4...1,3
	Ende	1,8...1,7	1,0

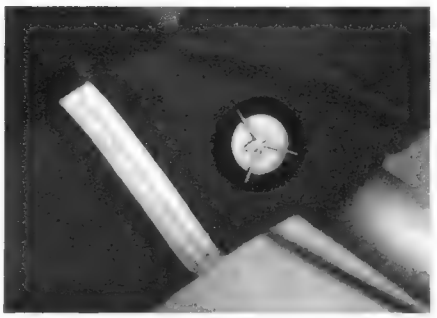




Schaltung des kombinierten Netz- und Ladegerätes (mit Unterstützung von A. Neye Enatechnik)

Transistorsymbol auf dem Ärmel

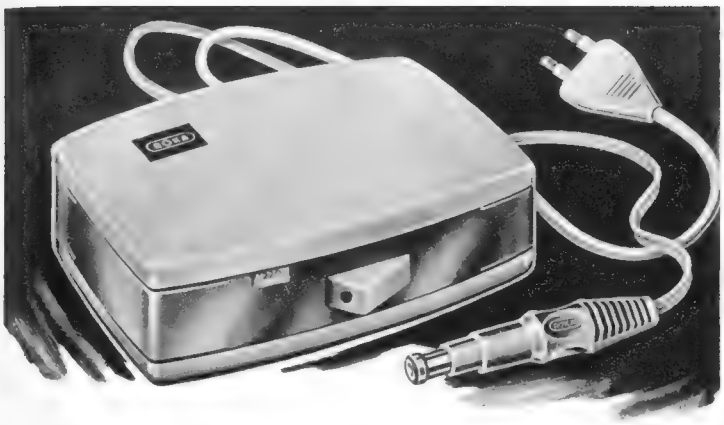
Traditionsgemäß tragen die Offiziere der Marine über den goldenen Ärmelstreifen ein Laufbahnsymbol. So zeichnet sich das seemännische bzw. nautische Personal durch einen Stern aus, das Maschinenpersonal führt das Zahnrad und der Funker den Blitz. Als nun das erste in der Bundesrepublik gebaute Frachtschiff mit nuklearem Antrieb, allgemein „Atomfrachter" genannt, im Oktober zur Probefahrt von Kiel auslief, sah man ein neues Laufbahnsymbol. Wie das *Bild* zeigt, wurde der *Bordelektroniker* im Rang eines Dritten Offiziers mit dem Transistorsymbol geschmückt. Seine Aufgaben sind



Der Bordelektroniker des Atomfrachters „Otto Hahn" trägt ein Transistorsymbol über dem Ärmelstreifen (Aufnahme: B. Bock)

Kontrolle und Steuerung der vielseitigen und komplizierten Reglerelemente im Reaktor-Leitstand und im Verstärkerraum des Nuklearschiffes sowie die Wartung der im ganzen Schiff verteilten Meßwertgeber.

Einen Ingenieur der Fachrichtung Schwachstrom-Regeltechnik würden vermutlich die in der Bordelektronik üblichen hohen Ströme abschrecken, und dem Schiffselektriker würde das diffizile Gebiet der Elektronik kaum liegen. Daher sah sich die Reederei der „Otto Hahn", die Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schiffahrt, Hamburg, gezwungen, die beiden Elektronik-Offiziere und ihren Assistenten im Rang eines Kadetten aus der Praxis heraus selbst zu schulen (Grundlagen: Funkoffizier bzw. Marine-Elektroniker), wozu natürlich auch der Erwerb eines „Reaktor-Führerscheins" in der Reaktoranlage Geesthacht gehörte. Im Schiffselektroniker müssen sich ingenieurmäßiges Denken, Praxis und Routine des Technikers mit handwerklicher Geschicklichkeit vereinen. Die „Otto Hahn" ist ein Großlaboratorium, das in unterschiedlichen Klimazonen tätig sein wird. Beispielsweise zeigen sich unter diesen Verhältnissen an Kunststoffen, die an Bord reichlich vorhanden sind, unerwartete Veränderungen, die auf die Betriebsverhältnisse Auswirkungen haben können. Die davon ausgehenden Ausstrahlungen auf die Bordelektronik verlangen sorgfältiges Überwachen, Registrieren und gegebenenfalls Kompensieren. Die neue Laufbahn des Bordelektronikers ist daher ungemein interessant, aber auch verantwortungsvoll.



ROKA

TRANSISTOR-NETZTEIL

Die billige Dauerstromquelle für Kofferradios und andere Gleichstromverbraucher zwischen 7,5 V und 9 V Eingangsspannung. Max. Ausgangsstrom 0,3 A. Primär und sekundär abgesichert. Brummfreier Empfang. Umschalter für Netzbetrieb 220 V / 110 V. Elegantes zweifarbiges Kunststoffgehäuse

8 Adapter erlauben den Anschluß des Roka-Transistor-Netzteils an fast jedes Kofferradio u. Cassettentonbandgerät

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61

GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

RÖHREN

HALBLEITER

RSD

Dieses Zeichen bürgt für

Qualität!

Lebensdauer und Datengenauigkeit

6 Monate Garantie!

Ein großes Programm zu kleinen Preisen!

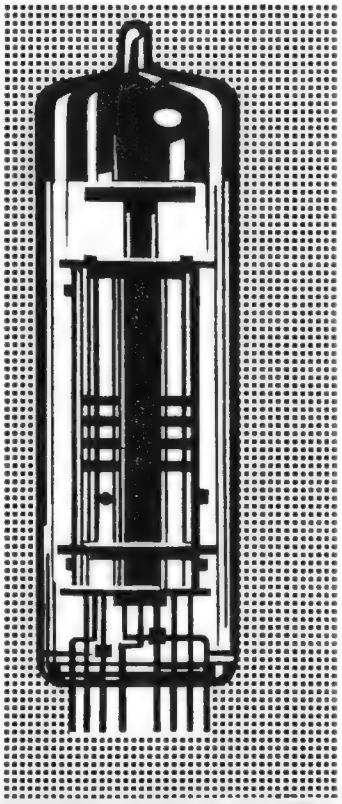
Fragen Sie Ihren Großhändler oder verl. Sie unsere Liste 68/III

Generalvertrieb

GERMAR WEISS

6 FRANKFURT-MAIN

Mainzer Landstraße 148



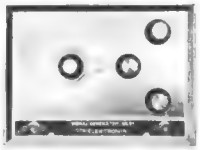
Spezialröhren aller Marken

NEU! CTR-Service-Meßgeräte - volltransistorisiert Serie 30

CTR SWG 30

Breitband-NF-Generator
Zuverlässig und handlich, ideal für den Service.

Wien-Brückengenerator, getrennter, getriggerter Rechteckgen. 10 Hz bis 100 kHz (4 Bereiche), Ausg. 1 V/1 kΩ, geeichter Dämpfungsregler, Genauigkeit 3 %, Klirrfaktor 0,2 %, Anstiegszeit bei Rechteck 0,3 µsec. Stromversorgung durch eingeb. 9-V-Batt. M.: 192 × 142 × 94 mm. Mit Meßkabel **198.20**



CTR SG 31

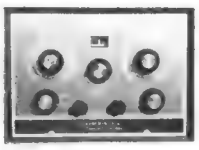
Meßsender
Hohe Genauigkeit und Konstanz sowie der hohe Frequ.-Bereich ermöglichen einen univ. Einsatz.

149–438 kHz, 425 kHz–1,25 MHz, 1,18 MHz–3,83 MHz, 3,4–10,75 MHz, 9,8 MHz–34,1 MHz, 29,5 MHz–69 MHz, 56 MHz–166 MHz (Grundwelle), 118 bis 350 MHz (Oberwelle), Genauigkeit 1,5 %, Ausg. 100 mV/75 Ω, Modulation 400 Hz. M.: 192 × 142 × 94 mm. Mit Meßkabel **145.95**

CTR RCR 32

Kapazitäts- und Widerstandsmeßbrücke.

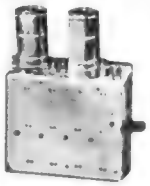
6 Bereiche mit einer übersichtlichen Skaleneichung ermöglichen die sichere Messung beliebiger Widerst. u. Kondensatoren.
1 Ω–100 MΩ, 1 pF–100 µF. Relativer Leistungsfaktor. Die Brücken-Null-Anzeige erfolgt durch Magisches Auge, Stromversorgung, 9-V-Batt., Wandler eingebaut. M.: 192 × 142 × 94 mm **135.-**



CTR LB 33

Induktivitäts-Meßbrücke

Ergänzt die Serie 30 wirkungsvoll. Ber.: 1 µH–100 µH, 100 µH–10 mH, 10 mH–1 H, 1 H–100 H, Genauigkeit ± 5 %, Meßfrequ. 1592 Hz. Gütemessung (Q): 0,1–1000 Tan δ, 10–0,001. Balance-Anzeige durch Instrument. Stromvers. 9-V-Batt. M.: 192 × 142 × 94 mm. **178.-**



UT 2 Orig.-Philips-UHF-Tuner, PC 88, PC 86, kpl., mit Baluntrafo und formschönem Abstimmknopf, mit Grob-Feintrieb 1 St. **24.09**

UT 85 Hopt-Trans.-Tuner
AF 239, AF 139, hochempfindlich 1 St. **29.50** 3 St. à **27.27** 10 St. à **25.–**

UT 60 Hopt-Trans.-Einb.-Converter, mit Ein- und Ausg.-Symm.-Glied und Schaltung, AF 239, AF 139 1 St. **29.50** 3 St. à **27.27** 10 St. à **25.—**

UC 240 Transistor-Converter, in elegantem Gehäuse, Linearskala, AF 239, AF 139. Maße: 170 × 130 × 60 mm 1 St. **54.09** 3 St. à **50.90** 10 St. à **48.64**

SONDERANGEBOT – TRANSISTOREN – DIODEN

Stück à	1	10	100	Stück à	1	10	100
AC 151	–.73	–.68	–.62	BF 224	1.75	–	–
AC 153	1.09	–.91	–.77	BSY 18	–.95	–.86	–
AD 148	2.75	2.35	2.13	2 SB 54	–.82	–.73	–.64
AD 150	2.91	2.50	2.27	2 SB 56	–.82	–.73	–.64
AF 201	1.80	1.50	1.20	2 SB 75	–.73	–.64	–.55
BC 107 A	–.95	–.86	–	2 SB 77	–.82	–.73	–.64
BC 107 B	1.08	–.99	–	2 N 2219 A	4.69	–	–
BC 108 A	–.95	–.86	–	2 N 3902	1.87	1.75	–
BF 224	1.75	–	–	1 N 60	–.41	–.32	–.23

Erste Wahl, Orig. Siemens u. Valvo, gestempelt
AF 139 St. 2.52, 10 St. à 2.34
AF 239 St. 2.70, 10 St. à 2.52

Der bekannte Orig.-Siemens-Silizium-Leistungstransistor BD 130 = 2 N 3055
1 St. **7.60** 10 St. à **7.10** 100 St. à **6.60**

Kommerzielle Transistoren FET – DUAL – Mos – FET Unijunction

BF 244 A 4.86 **TA 7150 7.27**
BF 245 A 4.95 **TIS M 12 5.20** **2 N 2646 5.90**

Komplimentärpaare:
AC 153 K/AC 176 K **Siemens** 4.20 3.70 3.05
AC 187 K/AC 188 K 4.10 3.60 2.95

N E U ! Subminiatur-HF-Transistor (Größe eines Stecknadelkopfes), Daten AF 125 St. **3.50**

N E U ! TRIAC S, zum Bau von Phasenausschnittsteuerungen in Verbindung m. **Triggerdiode ER 900** **GBS 401 A,** 400 V/1 A **13.35,** **GBS 3403 P,** 400 V/3 A **14.25,** **GBS 3406 P,** 400 V/6 A **16.35.** **GBS 3410 P,** 400 V/10 A **24.80,** **40576,** 400 V/15 A **29.80,** **ER 900 4.05**

Siemens-Plastik-Kleinthyristoren
T 1211, 100 V, 0,85 A/3 A* **5.86,** **T 1212,** 200 V, 0,85 A/3 A* **6.75,** **T 1214,** 400 V, 0,85 A/3 A* **8.65,** **T 1217,** 700 V, 0,85 A/3 A* **9.91,** * bei Chassismont.

Silizium-Zener-Dioden
Z 1–3–4–5–6–7–8–10–12–15–18–22
1 St. **–.76** 10 St. à **–.72** 100 St. à **–.63**
ZG 2,7–3,3–3,9–4,7–5,6–6,8–8,2–10–12–15–18–22–27–33 1 St. **–.76** 10 St. à **–.72** 100 St. à **–.63**
ZD 3,9–4,3–4,9–5,1–5,6–6,2–6,8–7,5–8,2–9,1–10–11–12–13–15–16–18–20–22–24–27–30–33–36–39–43–47–51–56–62–68–75–82–91–100–110–120–130–150–160–180–200 1 St. **–.86** 10 St. à **–.82** 100 St. à **–.73**
ZL 4,7–5,6–6,8–8,2–10–12–15–18–22–27–33–39–47–56–68–82–100–120–150–180
1 St. **1.77** 10 St. à **1.59** 100 St. à **1.36**

Siemens-Sil.-Gleichrichter BY 142, 250 V/0,9 A
1 St. **1.50** 10 St. à **1.35** 100 St. à **1.20**
ITT Sil.-Gleichrichter BYY 33, 300 V/0,6 A
1 St. **1.–** 10 St. à **–.86** 100 St. à **–.73** 1000 St. à **–.59**

Siemens-Siliziumgleichrichter für gedruckte Schaltg.
B 40 C 1500/1000 **2.36** **2.18** **2.–**
B 40 C 3200/2200 **3.27** **3.09** **2.91**

Valvo Fotowiderstand LDR 3/4/5 od. 7 à **2.05**
Siemens ORP 61 1.89 **Rauschdiode**
Fotoelement BP 100 1.98 1 N 23 B **5.95**
Fototrans. BPY 62 5.59

Gruppe I Röhren, 6 Mte. Gar., Telefunk., Siemens

DY 86	3.60	EF 80	3.40	PC 88	6.90	PCL 200	6.40
EABC80	2.90	EF 85	3.59	PC 92	2.70	PCL 805	5.50
ECC 81	3.95	EF 86	4.10	PC 900	5.50	PD 500	14.95
ECC 82	3.90	EF 98	4.–	PCC 85	4.32	PF 83	4.50
ECC 83	3.70	EF 183	4.60	PCC 88	6.40	PF 86	4.40
ECC 85	3.90	EF 184	4.60	PCC 189	6.64	PFL 200	6.59
ECC 88	6.80	EH 90	5.20	PCF 80	4.90	PL 36	7.73
ECC 808	5.50	EL 84	2.90	PCF 82	4.95	PL 82	4.40
ECF 80	5.20	EL 86	4.60	PCF 86	5.41	PL 84	4.20
ECF 802	6.–	EL 95	2.60	PCF 200	5.70	PL 504	7.75
ECH 42	5.20	EL 500	8.40	PCF 801	5.40	PL 505	14.46
ECH 81	3.40	ELL 80	6.60	PCF 802	5.20	PL 508	7.32
ECH 83	4.40	EM 80	3.40	PCF 803	5.30	PL 509	14.25
ECH 84	4.50	EM 87	4.40	PCH 200	4.90	PL 802	5.80
ECL 80	4.90	EY 86	3.90	PCL 82	5.20	PL 805	4.50
ECL 82	5.40	GY 501	8.–	PCL 84	5.30	PY 83	4.70
ECL 86	5.27	PABC80	3.40	PCL 85	5.30	PY 88	4.80
ED 500	16.–	PC 86	6.50	PCL 86	5.20	PY 500	8.32

Gruppe II Import-Röhren, 6 Mte. Garantie

DY 86	2.50	ECF 82	2.82	ECL 82	3.18	EF 89	2.27
EABC80	2.35	ECF 83	5.85	ECL 84	3.82	EF 91	3.16
EBF 80	2.41	ECF 86	3.95	ECL 86	3.59	EF 92	4.28
EBF 89	2.32	ECF 200	4.70	ECL 200	5.45	EF 93	1.58
ECC 81	2.41	ECF 201	4.70	ECLL 800		EF 94	1.58
ECC 82	2.–	ECF 801	4.45		10.50	EF 95	2.86
ECC 83	1.95	ECF 802	4.55	ED 500	14.30	EF 97	3.86
ECC 85	2.41	ECH 42	4.–	EF 40	4.05	EF 98	3.86
ECC 88	4.05	ECH 81	2.27	EF 41	3.58	EF 183	2.86
ECC 91	2.10	ECH 83	3.50	EF 42	4.30	EF 184	2.86
ECC 808	4.70	ECH 84	2.77	EF 80	1.82	EH 90	3.–
ECF 12	5.70	ECH 200	4.55	EF 85	2.22	EK 90	1.50
ECF 80	2.72	ECL 80	2.85	EF 86	2.27	EL 12	10.–

Fortsetzung Röhren Gruppe II

EL 34	5.23	GY 501	4.50	PCF 86	4.–	PFL 200	5.23
EL 41	3.50	GY 802	4.22	PCF 200	5.–	PL 36	4.32
EL 42	4.50	GZ 32	4.29	PCF 201	5.–	PL 81	3.57
EL 84	1.91	GZ 34	4.15	PCF 801	4.18	PL 82	2.36
EL 95	2.55	PABC 80	2.50	PCF 802	4.18	PL 83	2.58
EL 500	6.37	PC 86	4.65	PCF 803	4.22	PL 84	2.68
EL 504	5.65	PC 88	4.65	PCF 805	4.90	PL 95	2.86
ELL 80	6.–	PC 92	2.05	PCH 200	4.32	PL 504	5.72
EM 34	7.58	PC 93	4.05	PCL 81	3.32	PL 508	7.32
EM 80	2.72	PC 900	3.64	PCL 82	2.82	PL 509	11.92
EM 81	3.58	PCC 84	2.50	PCL 84	3.18	PL 802	5.80
EM 84	1.77	PCC 85	2.86	PCL 85	3.59	PY 81	2.15
EY 86	2.29	PCC 88	4.32	PCL 86	3.59	PY 82	2.–
EY 87	2.82	PCC 89	4.29	PCL 200	4.80	PY 83	2.35
EY 802	4.08	PCC 189	4.25	PCL 805	5.14	PY 88	2.77
EZ 80	1.50	PCF 80	2.68	PD 500	14.30	PY 500	7.86
EZ 81	1.72	PCF 82	2.68	PF 86	3.72		

RSK 1 Service-Koffer, für über 100 Röhren, mit Werkzeugfach u. Spiegel. Maße: 490×310×125 mm **26.58**

Passendes Vielfachmeßgerät VM 8, 50 000 Ω/V, Spiegelskala, mit Batt.–Satz u. Schnüren **53.60**

Bei Kauf von 50 Röhren aus Gruppe I und II nach Ihrer Wahl wird obiger Koffer gratis beigegeben. Bei Kauf von 150 Röhren Gruppe I und II, auch sortiert, wird obiger Koffer mit **Meßgerät VM 8** gratis mitgeliefert.

CTR Vielzweck-Meßgerät ML-20, vielseitig einsetzbar, 7 verschiedene Messungen. **Voltmeter für Gleichstr.** 15–50–150–500 V/RI 4000 Ω/V, **Voltmeter f. Wechselstr.** 15–50–150–500 V. **Prüfwiderstände** 0,5 W, 100 Ω; 1/10/100 kΩ; 1 MΩ; 470 Ω; 4,7/47/470 kΩ, **Prüfkondensatoren** 10 µF, 350 V; 0,1 µF; 20/5/1 nF/600 V, **NF-Generator** (AF) 400 Hz/35 mV, **HF-Generator** (RF) 455 kHz–700 kHz einstellbar; Output 35 mV. **Feldstärkemeßgerät** 1–140 MHz, M.: 150 × 85 × 65 mm, Gew. 540 g **72.25**

Blaupunkt-Color-Test-Generator CTG 1002, univ. Prüfgerät zur Vorführung, Überprüfung, Einstellung u. Reparatur von Farbfernsehgeräten, flach, handlich, kann in jeder Aktentasche mitgenommen werden. M.: 260 × 185 × 50 mm **398.—**

Sonderzubehör: HF-Anschlußkabel, 1 m lg., m. angeb. Symm.-Glied, 60/240 Ω und Auto-Ant., Normstecker **8.50**

Vers. p. Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–. **Preise zuzüglich Mehrwertsteuer.**

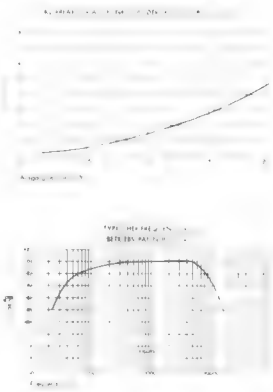
Werner Conrad 8452 Hirschau, Fach 124 F
Ruf 0 96 22/2 22, FS 063 885

BERNSTEIN richtet den Werkplatz ein

Bendix

BHA 0001
2 WATT
NF-VERSTÄRKER

1–24 St.	ab 25	ab 100
DM 36.–	30.50	**24.50**

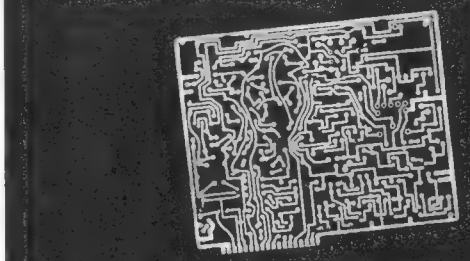


- Standard Modul-Gehäuse
- 2 W Ausgangsleistung bei 100 °C
- Niedriger Preis durch Dickfilmtechnik
- Weniger externe Bauteile als bei monolithischen Verstärkern

NEUMÜLLER + CO GMBH

8 MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 55 · TELEFON 592421 · TELEX 0522106

Die weiche Welle



für das schnelle Reinigen von Komponenten

GLAS-SHOT®

Glaskugel-Schleifmittel

Für die schwierige Reinigung aller Arten elektronischer Teile ist GLAS-SHOT genau das Richtige. Das GLAS-SHOT-Schleifmittel entfernt vollkommen Belag und andere Produktionsverschmutzungen, ohne wertvolles Metall zu zerstören. Anders als andere Schleifmittel hinterläßt es eine unzerkratzte, chemisch-reine Oberfläche mit maximaler Leitfähigkeit und minimalen Korrosionsproblemen. Zum Reinigen von Druckschaltungen, Bauelement-Zuleitungen, von Antennen bis zu Zener-Dioden – versuchen Sie es mit der weichen Welle: GLAS-SHOT. Übersenden Sie zwecks vollständiger Information nebenstehenden Kupon oder telegraphieren Sie auf unsere Kosten.

Deutsche Generalvertretung:
MONTANGESELLSCHAFT mbH
5 Köln 5, Deutschland
Hohenzollernring 103

MICROBEADS DIVISION
CATAPHOTE CORPORATION
P. O. Box 2369, Jackson, Miss. 39205, U.S.A.

☐ Senden Sie mir bitte Informationen über Glas-Shot

☐ Schicken Sie bitte einen Vertreter

NAME

FIRMA

ADRESSE

I-195 815-MG

KROHA-Hi-Fi-Verstärker-Baustein-Programm

— ein Programm, das höchsten Ansprüchen genügt —

Endstufe ES 40 in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung: 40 Watt

Endstufe ES 40 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 20 Watt
Technische Daten:
Frequenzgang: 2 Hz...900 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor: von 5 Hz...50 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
Preis für Fertiggerät ES 40 **DM 130.—**
für Bausatz ES 40 **DM 98.—**

Endstufe ES 100 in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung 100 Watt

Endstufe ES 100 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 50 Watt
Technische Daten:
Frequenzgang: 3 Hz...300 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor: von 6 Hz...40 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
Preis f. Fertiggerät ES 100 **DM 160.—**
für Bausatz ES 100 **DM 130.—**

Stereo-Klangreglerstufe KRV 50
Sie eignet sich hervorragend zum Aussteuern der Endstufen ES.
Technische Daten:
Klirrfaktor: bei Ua = 2 V, von 10 Hz ...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 90 dB; Frequenzgang bei Mittelstellung der Tonregler 10 Hz...100 kHz ± 1 dB; Regelbereich der Tonregler: 20 Hz +16 dB —14 dB, 20 kHz +22 dB —19 dB
Preis für Fertiggerät KRV 50 **DM 48.—**
für Bausatz KRV 50 **DM 38.—**

Stereo-Entzerrerverstärker EV 51
Verstärkt und entzerrt das Signal von Magnettonabnehmern auf den Pegel der Klangreglerstufe. Verarbeitet auch große Dynamikspitzen ohne Verzerrung durch 30fache Übersteuerungssicherheit.
Technische Daten:
Frequenzgang: 20 Hz...20 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor bei Ua = 0,2 V von 20 Hz ...20 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 70 dB; Entzerrung nach CCIR
Preis für Fertiggerät EV 51 **DM 35.—**
für Bausatz EV 51 **DM 27.—**

Stereo-Mikrophonverstärker MV 50
Eignet sich zum Anschluß an dyn. Mikrophone ohne Übertr. und ermöglicht lange Mi-Leitungen.
Technische Daten:
Frequenzgang: 10 Hz...100 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor bei Ua = 0,2 V von 10 Hz ...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 65 dB
Preis für Fertiggerät MV 50 **DM 33.—**
für Bausatz MV 50 **DM 25.—**

Ferner liefern wir neben einfachen Netzteilen auch elektronisch stab. und abgesicherte Netzteile

Alle Geräte sind mit modernsten Si-Transistoren bestückt!

Wir senden Ihnen gern ausführliches Informationsmaterial

KROHA · elektronische Geräte · 731 Plochingen

CRAMOLIN

Für alle Bereiche der Elektronik: Entwicklung, Produktion, Reparatur.

Lötfähiger, transparenter rasch trocknender Schutz- und Überzugslack für gedruckte Schaltungen und blanke Metallteile, die gegen Korrosion geschützt werden sollen.

Bewährt sich vortrefflich als neutrales Löthilfsmittel.

Verhindert die Oxydation von Platinen.

R. SCHÄFER + CO · CHEM. FABRIK
7130 Mühlacker · Postfach 307 · Tel. 484

Das sind RAEL-NORD-Preise

Graetz
Koffer-Fernsehgeräte
Baroness 1116 (41 cm) 439.–
Peer 1120 NN (51 cm) 459.–
Tischgeräte 59er Bild
Graetz
Fähnrich 1122 445.–
Kornett 1100 430.–
Gouverneur 1123 479.–
Pfalzgraf 1128 479.–
Markgraf 1121 440.–
Blaupunkt 59er Bild
Serie 68 nur 429.–
Nordmende
Kommodore 20 dkl. 499.–
Präsident 15 UHF 810.–
Philips
Aachen 489.–
Leonardo 489.–
Tizian 445.–
Wetzlar Preis auf Anfrage
Telefunken
218 439.–
Tischgeräte 65er Bild
Graetz
Markgraf-G 805 469.–
Gouverneur-G 1025 519.–
Burggraf 945 559.–
Standgeräte 59er Bild
Graetz
Mandarin 813 650.–
Nordmende
Condor 14 UHF 640.–
Condor 15 UHF 650.–
Ambassador 15 UHF 870.–
Standgeräte 65er Bild
Graetz
Kalif-G 855 NN 930.–
Tischgeräte mit Rundfunkteil 59er Bild
Graetz
Reichsgraf 863 650.–
Kombinationen 59er–65er Bild
Imperial
Imperia 1723 59er Bild 910.–
Nordmende
Visabella NN 65er Bild 1399.–
Tischgeräte m. Jalousetten
Loewe Opta
Armada 53007 489.–
Nogoton-UHF-Converter
GC 61 TA 85.–
z. Einbau m. Feintrieb u. Knopf
Trans.-Konv. K 61 UA 36.–
Trans.-Tuner K 33 UA 36.–
Musikschränke
Nordmende
Caruso-Stereo 63/64, 110×77×36 355.–
Menuett-Stereo 63/64, 72×81×38 362.–
Cosima-Stereo 63/64, 110×77×36 398.–
Casino-Stereo NN, 140×78×40 759.–
Rosita
Opal, dkl., 97,5×76×38 280.–
Juno NN Stereo, 125×82×38 420.–
Rosita-Stilausführung
Bamberg 68 Stereo, 83×81,5×40 605.–
Speyer 68 Stereo m. Decoder, 124×83×39 730.–
Fernseh-Einstellschränke
Rothenburg, 89×98×50 276.90
Heidelberg, 89×97×50 282.10
Nürnberg, 92×95,5×49 288.60
Nordmende
Stereo-Decoder einfach einstecken für Typen 63/64 nur 55.–
Loewe Opta
Nordland-Stereo NN 660.–
Lugano-Stereo NN 570.–
Rundfunkgeräte
Nordmende
Kadett M 2000 145.–
Elektra LMKU 159.–
Rigoletto LMKU 189.–
Tannhäuser 8004 St. 320.–
spectra-phonic, 170.–
Philips
Stella 179.–
Pallas Stereo NN 310.–
Capella Reverbeo m. Nachhall 385.–
Graetz
Fantasia Vollstereo LD 1318 315.–
Komtess 03 F 149.–
Steuergeräte
Alegro 101 NN 296.80
Opus 408.80
Operette (N) NN 413.30
RS 6 34.05
RB 40 81.20
WB 60 103.50
WB 61 117.40
Loewe Opta
ST 212 mit Boxen 365.–
LO 50 Steuergerät 385.95
Imperial
Sweet Clock (Radio + Lampe + Weckuhr) 122.–
Ab 5 Einheiten sortiert 4 % Rabatt.

AUTORADIO Blaupunkt
Hildesheim, LM 86.–
Mannheim, MU 135.–
Bremen, LM 106.–
Essen, UMLK 189.–
Stuttgart, LMMMK 142.–
Frankfurt, LMKUU 198.–
Köln, LMKUU 335.–
KOFFERGERÄTE
Akkord
Autotransist. 716, UM 124.–
Transola Royal, UMLK 335.–
Nordmende
Mikrobox, M 25.65
Starlet, UM 61.75
Windsor, UM 79.–
Stradella, UML od. UM u. 49 m 135.–
clou, UML, 49 m 181.45
Transita GT, LMKU, 49 m 216.60
Transita automatic S 199.–
Globetrotter 378.–
Globetrotter TN 6000 417.–
Globetrott. Amateur 513.95
Globemaster 315.–
Philips
Annette 64/65 190.–
Ralley Luxus 217.75
Schaub-Lorenz
Weekend Universal 178.–
Amigo, UML od. UMK, m. Netzt. 194.35
Loewe Opta
Dolly, UM 74.–
Lissy, UML od. UMK 96.20
Loewe T 49, UMKL 134.–
FUNKSPRECHGERÄTE
General Funksprechgeräte Mod. TG 103 A, 11 Trans. à 140.–
Mod. Browni, 9 Trans. à 81.–
Mod. Command, 6 Trans. à 62.–
PLATTENSPIELER
Philips
GA 140 Plattenw.-Tischgerät 85.–
Batterie-electrophon 4000 61.–
GF 332 Koffer-Plattensp. m. Verstärker 132.–
GF 110 Batt.-Netz-Verstärker-Koffer 115.–
Perpetuum-Ebner
PE Musical 344, Hi-Fi-Stereo-Anl. 653.01
PE 66 Z Tisch-Stereo-Plattenwechsler 88.56
PE 34 Hi-Fi, m. SP 6, Stereo-Plattensp. 177.10
Tourophon Batt.-Stereo-Plattenspieler 42.–
HSV 60 T Hi-Fi-Stereo-Verstärker 838.08
PE 33 studio m. SP 6 Studio-St.-Pl. 240.80
LB 20 T Hi-Fi-Lautsprecherbox 116.64
EIN SCHLAGER (nur solange Vorrat reicht)
Musikus 506 V, 10er-Wechsl., m. Verst. 160.–
Elac
Stereo-Plattenwechsler 160
Harting mit Zarge 64.–
45 T, 10er-Plattenw. 45.60
TONBANDGERÄTE
Philips
4304 (RK 15 S) 168.–
RK 57 S 495.–
RK 65/2 302.–
4307 274.– 4308 304.–
AEG-Telefunken
magnetophon 300 255.–
magnetophon 301 275.–
magnetophon 200 TS 232.50
magnetophon 201 TS 252.–
magnetophon 203 345.–
magnetophon 203 de luxe 360.–
magnetophon 204 559.–
magnetophon 302 314.–
magnetophon 4001 190.–
MIKROFONE
TD 5 19.20 TD 9 25.20
D 10 L 32.20
Telefon-Anrufbeantworter
Telefunken T 104 365.–
Remington-Trockenrasierer
Special 38.–
Selectric 49.–
Selectric 300 59.–
AEG-Bohrmaschinen
SB 1–190, 190 W, 1 Geschw., Schlag 89.25
SB 1–330, 330 W, 1 Geschw., Schlag 101.25
SB 2–330, 330 W, 2 Geschw., Schlag 109.50
SB 2–420, 420 W, 2 Geschw., Schlag 205.50
SB 4–500, 500 W, 4 Geschw., Schlag 245.25
B 1–420, 420 W, 1 Geschw. 117.75
B 2–420, 420 W, 2 Geschw. 141.75
WS 707, Werkzeugsatz 33.60
KWK 707, Kl. Werkzeugk. m. Inhalt, o. Masch. 35.20
WK 707, Gr. Werkzeugk. m. Inhalt, o. Masch. 220.80
WHS 707, Werkzeugschrank m. Inhalt, o. Masch. 690.40
BOSCH-Bohrmaschinen
E 11, 280 W, 1 Geschw. 63.75
E11S, 300 W, 1 Geschw. 66.75

FÜR IHRE WERKSTATT

Zeilentrafos für über 2000 Gerätetypen am Lager. Stets Fabrikat-, Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ablenkeinheiten-Typ angeben!

(AT 1116-4)	29.–	**Mende**		**Philips**	
(AT 1118-6)	18.–	ZT 100	28.50	HA 16650	29.70
(AT 1118-71)*	16.80	(ZT 105)	23.–	HA 16658	39.60
(AT 1118-84)*	18.65	(ZT 107)	23.–	(HA 16665)	18.–
* mit Platine	39.60	(ZT 142)	23.–	**Graetz**	
(AT 2002)	29.70	(ZT 151)	23.–	(65215)	24.50
(AT 2012)	28.60	(ZT 152)	23.–	(65859)	35.25
(AT 2018/20)	18.–	**Blaupunkt**		(6864)	27.35
(AT 2021/21)	18.–	TF 2016/12 Z	27.75	(68812)	24.50
(AT 2023/01)	16.80	TF 2016/13 Z	27.75	**Telefunken**	
(AT 2025)	18.–	TF 2025/9 Z	27.75	93.11.504	29.22
() oder Austauschtyp				93.11.708	28.19

Ablenkeinheiten
AB 90 N, 90° 27.30
AS 011 N, 110° 20.80
N-Mende, 110° 30.–
HA 33257, 110° 32.–

Hochspannungsfassungen
NT 1002/0 1.80
E 4/3 unabg. 2.95
NT 1002 S, abges. 4.–

Valvo-, Telefunken-, Siemens-, Lorenz-, (Tungsram-) Röhren. Originalverpackung, 6 Monate Garantie.

DY 86	(2.60)	3.60	EF 80	(2.05)	3.40	PCF 82	(2.80) 5.20
EBF 80	(2.45)	2.70	EF 85	(2.15)	3.60	PCL 82	(3.30) 5.30
EBF 89	(2.40)	3.70	EF 184	(3.25)	4.60	PCL 85	(3.95) 5.50
EC 92	(1.95)	2.70	EL 84	(2.–)	2.90	PL 36	(4.60) 7.90
ECC 82	(2.30)	3.90	PCC 84	(2.70)	5.40	PL 504	(6.–) 8.20
ECH 81	(2.35)	3.40	PCC 88	(4.50)	6.40	PY 83	(2.35) 4.70
ECH 84	(2.90)	4.50	PCF 80	(2.80)	4.90	PY 88	(3.05) 4.80

Ab 50 Röhren erhalten Sie (5 %) 3 %, ab 100 Röhren (10 %) 5 %, ab 250 Röhren (13 %) 8 % Mengenrabatt.

Original Valvo- und Telefunken-Bildröhren, 1 Jahr Garantie

A 47-11 W	112.–	A 85-11 W	200.50	AW 53-88	123.50
A 59-11 W	141.50	AW 43-80	91.20	AW 59-91	123.50
A 59-12 W	141.50	AW 43-89	94.–	MW 53-20	158.70
A 59-16 W	147.20	AW 53-80	126.20	MW 53-80	129.20

Original Importbildröhren, 1 Jahr Garantie

A 59-12 W	117.95	AW 53-80	105.60
AW 43-80	77.–	AW 59-91	103.85

Astro-Antennen für VHF- u. UHF-Color, 240/60 Ohm

4 El. K 5-12	(10) à 6.50	23 El. K 21-37	(2) à 28.–
6 El. K 5-12	(10) à 9.–	7 El. K 21-60	(10) à 8.–
10 El. K 5-12	(10) à 15.–	11 El. K 21-60	(4) à 11.–
13 El. K 5-12	(10) à 20.–	13 El. K 21-60	(5) à 15.–
14 El. K 5-12	(2) à 36.50	18 El. K 21-60	(5) à 21.–
11 El. K 21-37	(5) à 15.75	25 El. K 21-60	(2) à 29.–

Antennen K 21-60 (240/60 Ohm)

XS 11	9,5 dB	(2) à 13.–
XS 23	12,5 dB	(1) à 22.50
XS 43	14,0 dB	(1) à 32.–
XS 91	17,5 dB	(1) à 46.20

Fuba-Antennen K 5-12, 240/60 Ohm

4 El.	(10) à 7.–	10 El.	(10) à 15.–
7 El.	(10) à 13.–	13 El.	(10) à 20.–

Gitterantennen

2 El., 2 V-Dipole			8 El.		
FL 01	8,0 dB	(4) à 8.–	FL 04	12,5 dB	(2) à 14.–
4 El.			FL 4	13,5 dB	(2) à 18.–
FL 02	10,0 dB	(2) à 10.–	EXA 08	11,5 dB	(10) à 15.–
DFA 1 LMG 4			EE 04	13,0 dB	(2) à 19.–
	11,5 dB	(1) à 18.–	ST 20/45 Y	11,5 dB	(4) à 14.–

Antennenverstärker m. Netzt.
Stolle K 21-60, 8-12 dB 61.90
Astro
K 2-60, 12-15 dB 58.80
TX 100 K 2-60, 18-23 dB 99.–
TS 60 K 2-60, 8-10 dB 48.60

Autoantennen
Spirale 10.90
VW, versenk. 12.50
Ponton, versenk. 12.50
Motor, 6 V od. 12 V 74.–

Antennen-Bandweichen
Anbau, 240 Ohm 4.60
Anbau, 60 Ohm 5.–
Anbau, 240/60 Ohm 5.90
Einbau, 240 Ohm 4.40
Einbau, 60 Ohm 4.40
Empfänger, 240 Ohm 3.–
Empfänger, 60 Ohm 3.95

Kaminbänder
2,5-m-Band 7.80
2,5-m-Seil 8.20
3,5-m-Band 8.30
3,5-m-Seil 8.75
5,0-m-Band 9.20
5,0-m-Seil 9.60
6,0-m-Seil 11.15

Das ideale Weichenpaar 9.–
Mastweiche, 240/60 Ohm, Ein- + Ausgang. Empfängerw., 240/60 Ohm, Eingang.

Ab 20 Stück je Typ oder 50 Stück sortiert 5 % Mengenrabatt. Unter 10 Stück je Typ oder 25 Stück sortiert 10 % Aufschlag. Einzelstücke DM 2.– Verpackung, da überwiegend. Mehrfachverpackung. Die Ziffern in den Klammern geben die Verpackungseinheit der Antennen an. Gemeinschaftsantennen-Material führe ich von allen Firmen.

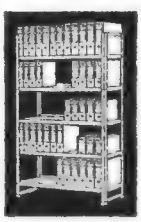
Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei CU DM 450.– pro 100 kg)

	ab 100 m à	ab 300 m à	ab 1000 m à
Flach, 240 Ohm	% 13.–	% 11.50	% 10.–
Schlauch, 240 Ohm	% 22.–	% 19.–	% 16.50
m. Schaumstoff	% 24.–	% 21.50	% 19.–
Koaxial, 60 Ohm	% 46.–	% 42.–	% 38.50

Tonbänder, deutsche Markenfabrikate
(ab 10 Stück 15 % Mengenrabatt)

8/65 m	2.90	8/90 m	4.–	15/540 m	15.20
13/270 m	8.20	10/180 m	6.70	18/730 m	20.50
15/360 m	10.–	11/270 m	9.–	15/730 m	23.30
18/540 m	13.80	13/360 m	11.10	18/1080 m	34.50

Stahl-Regale
– aus Winkelprofil, verstellbar – Vielzweckregal Größe 160×80×30 cm kpl. ab Lager, einschl. Verpackung, nur 35.91
2 Zusatzböden mit Schrauben 14.–
2 Flaschen-Einlegeroste 12.18
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 29.55



Büro-Regale
Größe 180 × 90 × 30 cm komplett ab Lager, einschl. Verpackung, nur 46.36
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 39.09

Ich liefere Regale, Winkelprofile und Vielzwecklagerschränke für jeden Zweck.

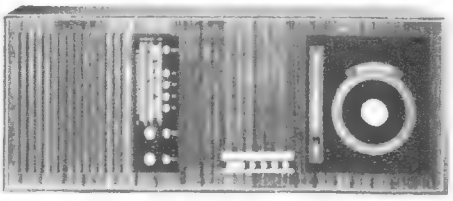
Alle Nettopreise plus Mehrwertsteuer. Bitte vollständige Lagerlisten anfordern. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 500.– frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus
285 Bremerhaven 3, Bei der Franzosenbrücke 7, Postfach 32 84
Telefon (0471) 4 44 86

Nach Geschäftsschluß Telefon-Anrufbeantworter (04 71) 4 44 87

FÜR IHR WEIHNACHTSGESCHÄFT

Musik-Center, ein Wunderwerk, welches auch Sie begeistern wird ..... nur DM 495.–



Sie erhalten ein 46stündiges Musikprogramm nach Ihrer Wahl und brauchen keine Tonbänder mehr zu kaufen. Das Gerät enthält außer dem Center ein hochwertiges 4-Wellen-10-Watt-Rundfunkteil, volltransistorisiert, mit Abstimmautomatik.

Sie können jederzeit löschen und sich ein neues Programm zusammenstellen. Ferner Aufnahmemöglichkeiten durch Mikrofon und Plattenspieler. Es ist ebenfalls ein Mischpult lieferbar.

Wie obenstehend, jedoch als Standmodell, mit Jalousetten und eingebautem Plattenspieler ..... nur DM 799.–

Philips Kofferradios

Mick, M	27.62	Andy, UML	81.40
Fanette, ML	41.90	Roy, UML	90.12
Rock, UM	56.20	Don, UML	101.75
Nanette, UM	74.96	Rex, UMLK	113.37

Bei Abnahme von 8 Kofferradios erhalten Sie auf die obenstehenden Typen 6 % Mengenrabatt.

Neff-3-Platten-Herd, Nr. 1793 ..... DM 195.–

Neff-3-Platten-Herd mit Schauglas und Grill, Nr. 1783 FG DM 287.50

Neff-Geschirrspülautomat ..... DM 875.–

Neff-Ölöfen, 3500 Kcal/h ..... DM 133.40

Neff-Ölöfen, 5000 Kcal/h ..... DM 147.20

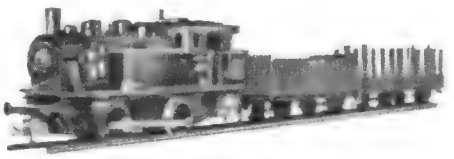
Rapid-Waschmaschine, 5-kg-Vollautomat .... DM 599.–
3-kg-Schleuder ..... DM 72.40
4-kg-Schleuder ..... DM 99.–
AEG-Thermofix ..... DM 79.–
Staubsauger Nr. 2 ..... DM 43.40
Trockenhaube Nr. 2 ..... DM 44.80
Kartoffelschäler für 1 kg ..... DM 48.30
Kristall-Spiegelschrank ..... DM 71.90

Fernsehtisch mit Rollen, höhenverstellbar, vollverchromt DM 66.48

Herrenarmbanduhr mit Lederband, Gold 585 .. DM 58.35

Damenarmbanduhr mit Lederband, Gold 585 DM 60.–

Sie können zwischen mehreren 100 interessanten Schmuckangeboten wählen.



Modellspielzeug

Alle Sorten werden in einer Schaupackung oder in einem ansprechenden Geschenkkarton geliefert. Alle Sortimente enthalten Modellschienen.

12-mm-TT-Spur, Güter- oder Personenzug mit Dampf- oder Diesellok und Batterie-Fahrpult (siehe Abb.). Alle Sortimente auch zum Betrieb mit einem Trafo geeignet nur DM 11.–

Trafo 1885 ..... nur DM 14.–

2-Zug-TT-Anlage mit Trafo und elektromagnetischen Weichen sowie reichhaltigem Zubehör .. nur DM 76.60

HO-Anlagen

Güterzug mit Rangierlok und Batteriepult, Nr. 1902 nur DM 13.42

Personenzug mit Lok und Trafo, Nr. 4508 nur DM 28.88

3 Güterwagen mit Tenderlok und Trafo, Nr. 4506 nur DM 28.88

Personenzug mit Dampflok und Batteriepult, Nr. 8574 nur DM 20.63

5 Güterwagen bestehend aus: 1 Autotransportwagen, 1 Tankwagen, 1 Kühlwagen, 2 gedeckte Güterwagen mit 5achsiger Dampflok und einem Trafo, Nr. 8008 nur DM 47.63

3-Zug-Anlage mit 4 elektromagnetischen Weichen und einem Trafo, Nr. P 7 ..... nur DM 238.80

Elektrische Autorennbahnen (passend zu jeder HO-Eisenbahnanlage)

Aurora H 1300 ..... nur DM 19.–

Aurora H 1302, 2-Wagenpackung mit Brücke und reichlichem Zubehör, bis zu 6 Fahrbahnen erweiterungsfähig nur DM 55.–

Auf die obenstehenden Spielwarensortimente erhalten Sie ab 10 Stück 8 % Mengenrabatt.

Stabo-Autorennbahnen (Maßstab 1 : 32) und Funk-Stabo-Baukästen ab Lager lieferbar.

Fast alle Einzelteile und Ersatzteile für die obenstehenden Spielwaren ab Lager lieferbar.

Trafo 1181, universal für die aufgeführten Rennbahnen nur DM 13.–

Trafo 1883 Gl, für alle elektr. Eisenbahnen und magn. Artikel ..... nur DM 16.80

2 hochwertige Telefone mit Summer für Batteriebetrieb nur DM 16.95

Schienenmaterial, Zubehörteile, Bäume und Modellhäuser in reicher Auswahl sofort ab Lager lieferbar.

NADLER bietet an:

(Alle Preise einschl. Mehrwertsteuer!)

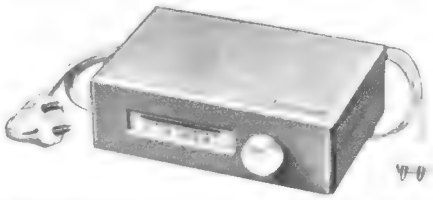
OHRHÖRERLITZE

2adrig, äußerst flexibel, beige Gesamt⌀ 1,5 mm

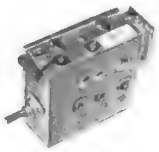
per Meter DM –.50

Fernseh-Antennenverstärker

für das II. und III. sowie für alle weiteren Programme.
Ein hervorragender Verstärker, welcher auch bei extrem schlechter Empfangslage ein ausgezeichnetes Bild liefert.
Der Verstärker ist ausgerüstet mit einem eigenen Netzteil sowie mit 1 Transistor AF 239 und 1 Transistor AF 139
Er erfaßt den ganzen UHF-Bereich und ist kontinuierlich einstellbar mittels Drehknopf. Bereichanzeige durch Linearskala.
Keine Montage, nur einfaches Aufstellen des Gerätes bei kleinstem Platzbedarf.
Maße: 18 × 12 × 6 cm.
Einschl. einer Bedienungsanleitung **nur DM 61.50**



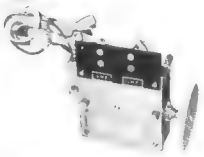
Converter-Tuner jetzt noch empfindlicher und rauscharmer durch neue Bestückung: **1 × AF 239** und 1 × AF 139



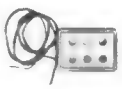
UHF-Converter-Tuner* zum Einbau in FS-Geräte der deutschen, französischen und US-Norm. Er dient zum Empfang von UHF-Sendern im Bereich von 470–860 MHz. Die Abstimmung erfolgt kapazitiv und nahezu frequenzlinear. Untersetzter Antrieb 1 : 6,5. Antenneneingang: 240 Ω. Antennenausgang: 240 Ω (Kanal 3 oder 4, 54–68 MHz) 32.–
ab 5 Stück à 30.50 ab 10 Stück à 28.50

UHF-Normal-Tuner*, mit 1 Transistor AF 139 + 1 Transistor AF 239, wie oben, jedoch ZF-Ausgang, Bild-ZF: 38,9 MHz, Ton-ZF: 33,4 MHz DM 32.–
ab 5 Stück à 30.50 ab 10 Stück à 28.50

Achsverlängerung, f. 6-mm-Achsen, Gesamtlänge: 65 mm –.40



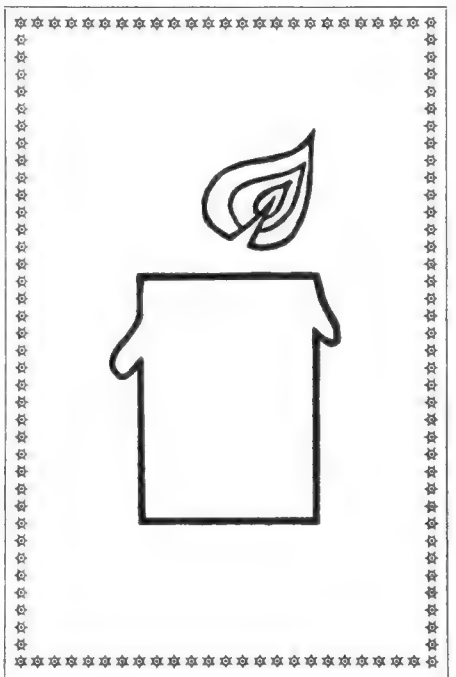
Schnelleinbausatz CONVERTER-TUNER mit den Transistoren AF 239 AF 139
Antenneneingang: 240 Ω
Antennenausgang: 240 Ω
mit eingebautem Symmetrierübertrager, anschlußfertig verdrahtet, zum Schnelleinbau.
Anschlußdrähte Masse/Anode, 240-Ω-Kabel mit Stecker, Vorwiderstand, Zenerdiode, Antennenplatte mit Doppelbuchsen, VHF/UHF- und Berührungs-Schutzkondensatoren, Rändelschrauben für Tunerbefestigung und weißem Einstellrad
per Stück DM 39.– ab 10 Stück DM 36.–



Kristallmikrofon-Kapsel
sehr kleine mechanische Ausführung. Hohe Empfindlichkeit
20 × 15 × 5 mm
I_R = ca. 100 kΩ **DM 3.–**

Dynamische Mikrofonkapsel
Fabrikat HOLMCO
Impedanz: 25 Ω
Spez. geeignet für Ruf- und Funksprechanlagen.
Maße: 45 ⌀ × 23 mm
DM 4.50

Stereo-Kopfhörer
Typ DH 02-S
Äußerst schwere und kompakte Ausführung mit Doppel-Kopfbügel. Die Muscheln sind mit Schaumgummi überzogen und in der Höhe, sowie in der Vertikalen verstellbar. Für Mono u. Stereo verwendbar. 2×8 Ω; 30–16 000 Hz, einschl. Anschlußschnur und Stecker
DM 26.–



HERZLICHEN DANK

DENN was wären wir ohne unsere Kunden, ihr Verständnis für unsere Schwierigkeiten und ohne ihr Vertrauen? Durch unsere Kunden sind wir in den Jahren erst das geworden, was wir heute sind, – eines der größten Häuser für elektronischen Bedarf. Dafür möchten wir Ihnen allen danken, denn

GROSS GEWORDEN SIND WIR DURCH SIE

Um Ihr weiteres Vertrauen und um weitere gute Zusammenarbeit bittet auch im Jahre 1969 Ihre

NADLER
GmbH

HIRSCHMANN-UHF-VHF-ANTENNENWEICHE

240 Ω	DM 5.95
60 Ω	DM 6.95

HIRSCHMANN-UHF-VHF-EMPFÄNGERWEICHE

240 Ω	DM 3.95
60 Ω	DM 4.95

DIODENSTECKER + BUCHSEN

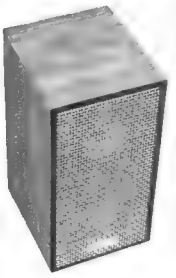
Best.-Nr.:	S 1	3pol. Stecker	–.75
	B 1	3pol. Buchse	–.40
	S 2	5pol. Stecker (180° STEREO)	–.75
	B 2	5pol. Buchse (wie vor)	–.40
	S 3	Lautspr.-Stecker (neue Norm)	–.55
	B 3	Lautspr.-Buchse (neue Norm)	–.35

Ein Auszug aus unserem Röhrenangebot:

PABC 80	2.50	PCF 86	3.85	PL 36	4.20
PC 86	3.75	PCF 200	4.35	PL 81	3.50
PC 88	3.95	PCF 201	4.35	PL 82	2.70
PC 92	2.25	PCF 801	3.75	PL 83	2.60
PC 93	3.85	PCH 200	3.95	PL 84	2.60
PC 97	3.50	PCL 81	3.–	PL 500 504	4.95
PC 900	3.40	PCL 82	2.90	PM 84	1.50
PCC 84	2.60	PCL 84	3.–	PY 81	2.40
PCC 85	2.50	PCL 85	3.20	PY 82	2.40
PCC 88	3.80	PCL 86	3.20	PY 83	2.40
PCF 80	2.85	PCL 200	6.90	PY 88	2.75
PCF 82	2.75	PFL 200	3.95		

Alle Röhren kartonverpackt.
Übernahmegarantie!

DER GROSSE VERKAUFSSCHLAGER! !
Hi-Fi-Lautsprecher-Kompaktbox



Mit 13-cm-Tiefton-Kolbenlautsprecher und 8-cm-Hochtonlautsprecher, optimal auf das Gehäuse abgestimmt, daher wird eine hohe Tonqualität und eine sorgfältige Resonanzdämpfung erreicht.
Belastbarkeit: 15 W
Frequenzgang: 40...20 000 Hz
Anpassung: 5 Ω
Empfindlichk.: 97 dB/W
Abmessungen:
Breite 160 mm
Tiefe 180 mm
Höhe 300 mm
Ein echtes Nußbaumgehäuse, mittelbraun, mit geschmackvollem Bespannstoff, gibt der Box eine dezente, geschmackvolle Note.
DM 65.–

Mikrofone deutscher Markenfabrikate

DYNAMISCHES MIKROFON

Formschönes Gehäuse mit perforierter Alufrontplatte und kippbarem Aufsteller. Richtcharakteristik: Niere, mit Sprache/Musikschalter, Empfindlichkeit 0,20 mV/µbar, Impedanz 500 Ohm, Stativgewinde 3/8" für alle Geräte **DM 19.95**

DYNAMISCHES STEREO-MIKROFON

Graues schlagfestes Kunststoffgehäuse mit verchromtem Dreibein-Ständer. Mit 2 eingebauten Systemen. Empfindlichkeit 0,20 mV/µbar, Impedanz 500 Ohm (je Kanal), Stativgewinde 3/8"
DM 34.50

NADLER
Radio-Elektronik GmbH

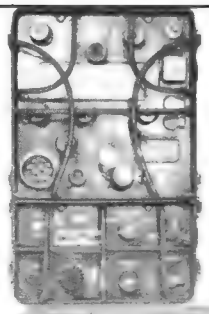
Stadtverkauf: 4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 41
Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11, Telex 08 587 460
Stadtverkauf: 3 Hannover, Hamburger Allee 55
Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375
Versand: 3 Hannover, Hamburger Allee 55
Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375
Angebot freibleibend, ab Hannover, Versand p. NN.
Achtung! Neue Telefon-Nr. für Hannover: 62 70 70
Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter DM 5.—. Ausland nicht unter DM 30.—.

EIN PROGRAMM MIT SYSTEM

LVE 045

60/40-Watt-Kompakt-Endstufe,
40-Watt-Sinus-Dauertonleistung,
volltransistorisiert,
kurzschlußfest durch elektronischen Überlastungsschutz.
Daten besser als DIN 45 500.

Dynacord
ELEKTROAKUSTIK
8440 STRAUBING · TELEFON 09421/7071 · TELEX 65520



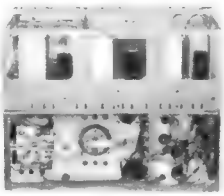
SURPLUS-GERÄTE AUS NATO-BESTÄNDEN

Wir sind froh, den deutschen Amateuren heute erstmalig einen ganz modernen Autotransceiver zu einem interessanten Preis anbieten zu können. Die geringen Abmessungen (37 × 24 × 15 cm) und die vielen technischen Vorzüge ermöglichen einen vielfältigen Einsatz. Die Einheit besteht aus einem amplitudenmodulierten Sender mit der bekannten 2 E 22 in der PA (25 W) und einem empfindlichen Super mit HF-Vorstufe, BFO, AVC und Eichpunktgeber. **Daten: Empfänger:** HF-Vorstufe 1 L 4, Mischer 1 R 5, 1. ZF 1 L 4, ZF und Eichgenerator 1 R 5, Demodulator, NF und BFO 1 S 5, NF-Endstufe 3 Q 4. **Sender:** VFO 3 A 4, Modulator 3 A 4, Endstufe 2 E 22, Frequ.-Ber.: 3,76 MHz bis 6,5 MHz ohne Lötarbeit leicht auf das ganze 80-m-Band zu trimmen. Sender und Empfänger sind getrennt abstimmbar, Sender umschaltbar auf Quarzbetrieb, die Abstimmung verwendet eine genau gehende Walzenskala mit präzisem Feintrieb.
Die Geräte befinden sich in gebrauchtem, gutem Zustand und werden kpl. mit allen Röhren und Schaltbild geliefert. Spez. Stromvers.-Stecker **18.—** **Eichquarz einzeln 19.—** **ohne Eichquarz 168.50**

Wir haben nur einen geringen Lagervorrat – bestellen Sie, Sie werden zufrieden sein!
BC 1366 RX, Empfänger aus der oben beschriebenen Anlage, kpl. jedoch ohne Gehäuse, mit Schaltbild, nur geringe Stückzahl **94.—**

Amateur-KW-Transceiver WS 19 MK III, endlich wieder eingetroffen! Die Geräte befinden sich in gutem Zustand mit ausführlicher Beschreibung. Ein leistungsfähiger Sendeempfänger für das 80-m- und 40-m-Amateurband, der in seiner Preisgünstigkeit und Leistungsfähigkeit nicht mehr zu überbieten ist. Der Empfänger arbeitet als Doppelsuper, der Sender mit einem Super-VFO. Ein eingebauter Modulator mit Tongenerator gestattet Sprechfunk (A 3) und Telegrafie (A 1 + A 2). Bei Telegrafiebetrieb wird der Sender automatisch um 1 kHz verstimmt, ein eingeb. Vielfachinstrument gestattet die Kontrolle aller Betr.-Spannungen, getrennte HF-, NF- und BFO-Rege.ung. Leistungsfähige Endstufe mit 807. Sie benötigen nur noch Stromquelle, Antenne und Mikrofon um „in die Luft gehen zu können". **Daten: Sender:** 25 W, A 1, A 2, A 3, 2–8 MHz, PA 807 Antennenanpassung, ca. 52 Ω. **Empfänger:** Doppelsuper mit HF-Vorstufe, BFO, AVC, MUC, Lautsprecher-Endstufe 4 W, 2stufiger ZF-Verstärker. **Röhren:** EF 50, 2 × 6 K 7, 4 × 6 K 7, 6 B 6, 6 H 6, 2 × 6 V 6, 807. **Guter Zustand, kpl. m. Rö. u. Beschreibung 120.—**

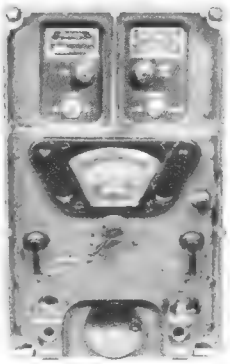
Dito, jedoch in nicht ganz so gutem Zustand, mit allen Rö., aber ohne Instrument **65.—**, **Dito, WS 19,** o. Rö. u. Gehäuse, nicht kpl., als Ersatzteilträger **24.50**
Lieferbares Zubehör: Antennenvariometer, dient zur Anpassung beliebig langer Antennen **25.—**, **WSN 2 Netzgerät,** prim. 220 V, sek. 500 V/80 mA, 275 V/50 mA, 12,6 V 3,5 mA, mit Kontroll-Lampe, Schukostecker u. Spez.-Stecker neuester Fertigung **89.—**, **WSN 1,** dito, als Bausatz **69.—**, **WSZ 5 Nachrüstsatz,** zur Modulationsverbesserung, mit allen Teilen u. ausf. Beschreibung **19.50**, **WSK 8,** Koaxkabel mit 2 Orig.-WS-Antennensteckern, ca. 50 cm lg. **7.50**, **WST 7,** Orig.-Stecker, 7polig **4.50**, **WST 12,** Orig.-Stecker, 12polig **9.50**, **WSB 7,** Bediengerät für WS 19, mit Kupplung für TS 20 **14.50**, **TS 20,** Sprechgarnitur **19.50**



2-m-UKW-Sender BC 625. Ein Hochleistungssender mit eingeb. Anodenmodulation, kpl. geschaltet für 4 Quarz-Kanäle im 8-MHz-Bereich. Frequ.-Ber.: 100 bis 156 MHz, Rö.: 6 G 6 Oszillator, 12 A 6 Verdreifacher, 832 Treiber, 832 PA, 6 SJ 7 Mikrofonverstärker, 2 × 12 A 6 Modulator. Der 4stufige Sender verwandelt einen Gegentaktverdreifacher und eine Gegentakt-PA. Der leistungsfähige Gegentaktmodulator ermöglicht 100 %ige Modulation. Alle Stufen verwenden hochwertige keram. oder versilberte Bauteile. Univ. Ant.-Anpassung 50–500 Ω. Eingeb. Meßstellenumschalter gestattet nach Anschluß eines Meßinstrumentes die Überwachung der wichtigsten Stufen. Die Röhren kosten schon soviel, wie bei uns der ganze Sender. Guter Zustand m. Schaltbild u. Beschreibung **94.—**

2-m-UKW-Empfänger BC 624. Der passende, quarzgesteuerte Empfänger zu obigem Sender. Ein leistungsfähiges Gerät, das gut für den 2-m-Amateurverkehr verwendet werden kann. Hohe Trennschärfe und Empfindlichkeit, übersichtlicher Aufbau, hochwertige Bauteile, Rauschsperre und Abstimmautomatik sind nur einige seiner hervorstechenden Eigenschaften. Rö.: 9003 HF-Vorstufe, 9003 Mischer, 12 AH 7 Oszillator u. Rauschsperre, 9002 + 9003 Vervielfacher, 3 × 12 SG 7 ZF, 3stufig 12 C 6, NF-Dem. AVC, 12 J 5 NF-Endstufe, ZF 12 MHz, Empf. 3 µV. Ein sensationell preisgünstiges Gerät, gebraucht, mit Schaltung **89.—**

6-m-Vertikal-Antenne m. Mastisolator MP 48. 6 massive, sich nach obenhin verjüngende Stäbe. Jedes Stabteil mit stabiler Verschraubung. Fußisolator mit äußerst stabiler Feder, Porzellanisolator. Diese Antenne kann für alle Amateurbänder wirkungsvoll als Sende- u. Empf.-Antenne verwendet werden. Durch die leichte Teilbarkeit können Verlängerungsspulen an jeder beliebigen Stelle eingefügt werden. **Kpl. Antenne,** erstklassiger Zustand **49.—**



BC 652 Ein leistungsstarker KW-Empfänger mit interessanten technischen Vorzügen. Technische Daten: **Frequ.-Bereich:** 2–6 MHz in 2 Bereichen, **Ablesegenauigkeit:** 5 kHz, **Zwischenfrequ.:** 915 kHz, eingebauter BFO. **Betriebsarten:** CW u. AM, bei AM automatische u. manuelle Volumkontrolle. **Eichgeneratortell:** für 20- u. 100-kHz-Eichmarken. Rö.: 12 SG 7, HF-Vorstufe, 12 K 8 Oszillator u. Mischstufe, 12 K 7 1. ZF-Stufe, 12 C 8 2. ZF-Stufe, 12 SK 7 3. ZF-Stufe, 12 K 8 BFO, 12 SR 7 HF-Gleichrichter u. NF-Vorverstärker, 6 Y 6 NF-Endstufe, 6 K 8 Oszillator für 200 kHz. Eichquarz, 6 SC 7 100-kHz-Multivibrator, 6 SC 7 20-kHz-Multivibrator. Der Empfänger eignet sich auch ausgezeichnet zum Empfang von SSB. Die Lieferung erfolgt kpl. m. Rö. u. Eichquarz sowie dyn. Kopfhörer, deutscher Beschreibung mit Schaltbild **179.50**

124.50 + 69.50 = 159.50

Kontroll-Empfänger für Kleinfunkgeräte

US-Empfänger BC 603 AMN, auf Amplitudenmodulation und Netzbetrieb umgebaut. Die reichhaltige techn. Ausrüstung läßt das Gerät bestens z. Abhören des 11-m-Bandes geeignet erscheinen. Der Frequenzbereich ist durchstimmbar, zusätzlich können 10 vorzuwählende Frequ. durch Drucktasten geschaltet werden (ähnlich Autoradio-Abstimmung). Der Empf. ist außerdem bestens als Nachsetzer für 2-m-Converter geeignet. Daten: HF-Vorstufe 6 AC 7, Mischer 6 AC 7, Oszillator 6 J 5, 1. ZF-Stufe 12 SG 7, 2. ZF-Stufe 12 SG 7, 3. ZF-Stufe 6 AC 7, Diskriminator 6 H 6, NF und BFO, 6 SL 7, AFC und Rauschsperre 6 SL 7, Endstufe 6 V 6, ZF = 2,65 MHz. Die Geräte befinden sich in gutem, betriebsbereiten Zustand, nur noch Antenne und Steckdose müssen angeschlossen werden **124.50**

Die Eingangs-Empfindlichkeit des Empfängers ist derart groß, daß 1 m Draht als Antenne genügt.

BC 604, hierzu passender Sender, 25 W, FM kann auf AM umgeändert werden **69.50**

Beide Geräte zum Sonderpreis **159.50**

BC 603, dto., jedoch ohne Netzteil **79.50**

BC 683, dto., jedoch Frequ.-Bereich 28–39 MHz **79.50**

Verlangen Sie kostenlos unsere Surplus-Liste!

Lieferung per Nachnahme ab Hirschau. **Preise inklusive Mehrwertsteuer. Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—.** Großkatalog gegen Voreinsendung von 2.— in Briefmarken. Bei Aufträgen ab 25.— wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 61 06.

Conrad Surplus Abt. 8452 **Hirschau,** Fach 24 F Ruf 0 96 22/2 25 Anrufbeantworter

CHINAGLIA CORTINA-USI 20 kΩ/V~

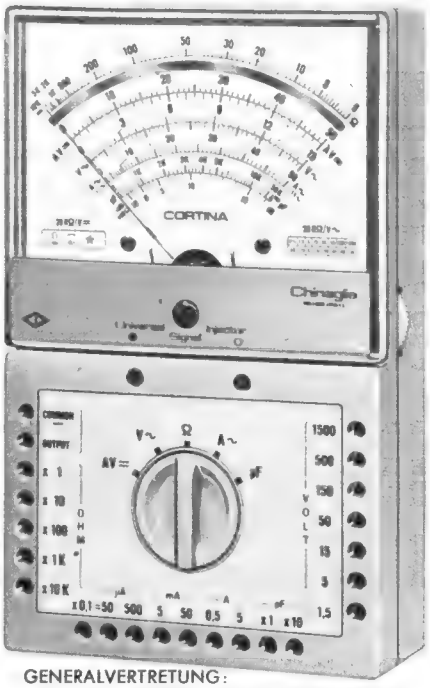
NEU

Eigenschaften:

- robustes Gerät im Plastiketui
- **stoßfestes Meßwerk** 40 µA — **Klasse 1**
- Meßwerk gegen Überlastung geschützt
- Empfindlichkeit: 20 kΩ/V~ 58 effektive Meßbereiche
- **niedriger Spannungsabfall** 50 µA—100 mV/5 A—500 mV
- Gleichspannungsmessung ab 2 mV—30 kV
- **Wechselstrommessung bis 5 A**
- Ohmmessung (unabhängig vom Netz)
  Direktablesung ab 0,05 Ω—100 MΩ
- **eingebauter Signalgeber von 1 kHz—500 MHz**
  Signal ist amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert
- Kapazitätsmessung 100 pF—1 F
- Drehschalter für Einstellung AV=/V~/Ω/A~/pF
- gedruckte Schaltung mit Ausnahme des Drehschalters
- dreifarbige Spiegelflutlichtskala mit dB-Tafel
- erstklassige Bauteile (Rosenthal-Philips-Siemens)
- Genauigkeiten: VA= ± 2 %, VA~ ± 3 %, Ω ± 2 °

Meßbereiche:

V=	100 mV - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V (30 kV)						
V~	1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V						
A=	50 µA - 0,5 - 5 - 50 mA - 0,5 - 5 A						
A~	0,5 - 5 - 50 mA - 0,5 - 5 A						
dB	—20 +6	—10 +16	0 +26	+10 +36	+20 +46	+30 +56	+40 +66
V NF	1,5	5	15	50	150	500	1500 V
Ω **Skalenmitte**	4,5 - 45 - 450 Ω - 4,5 - 45 - 450 kΩ						
Ω **Skalenende**	1 - 10 - 100 kΩ - 1 - 10 - 100 MΩ						
pF (reaktanz)	50 000 - 500 000 pF						
µF (ballistisch)	10 - 100 - 1000 - 10 000 - 100 000 µF - 1 F						
Hz	50 - 500 - 5000 Hz						



Gerät komplett mit Etui und Schnüren DM 125.- + MwSt.
30 kV= Taster DM 39.-

GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8192 GARTENBERG/Oberb.
Tel. (0 81 71) 6 02 25

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

• AACHEN	Heinrich Schiffers
• ANDERNACH	Josef Becker
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik Atzert Radio Hans Hermann Fromm
• BONN	Radio Diekob KG
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DORTMUND	Radio van Winssen
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT/M.	Arlt Elektronische Bauteile Mainfunk Elektronik (Wenzel)
• HAMBURG	Paul Opitz
• HANNOVER	Schuricht Elektronik GmbH
• HEIDELBERG	Arthur Rufenach
• KARLSRUHE	Röhren Hacker
• KÖLN	Radio Schlembach Schuricht-Elektronik GmbH
• MAINZ	Josef Becker
• MANNHEIM	Josef Becker Radio Dahms
• MÜNCHEN	Radio Rim
• NÜRNBERG	Radio Taubmann Waldemar Witt
• OLDENBURG	Rahlmann & Co.
• STUTTGART	Arlt OHG Radio Dräger Germann Dreher
• ULM/DONAU	Albert Falschebner Schanz & Co.
• VECHTA	Ludwig Mers
• WIESBADEN	Josef Becker E. Stiebing KG

HF-Schaumstoffkabel Koaxialkabel
HF-Schlauchkabel Bandleitung

Kabelfabrik
HORST SCHNITTGER
5830 SCHWELM/WESTFALEN
In der Graslacke 30 (Industriegelände) · Telefon (02125) 6555

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38

HECO

Schichtdrehwiderstände
Einstellregler
Flachdrehkondensatoren
für Industrie und Fachgeschäfte

NEU! Standard Q 50 X

FTZ-Nr. K 64/68, 9 Silizium-Transistoren, Anschluß für 9-V-Netzteil, Ohrhörer mit Tasche ..... * per Stück **DM 168.—**

Handsprechfunkgerät mit 10 Siliziumtransistoren

Standard J-41-X

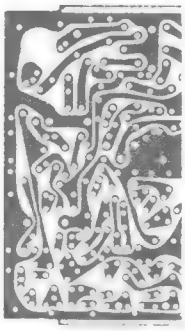
FTZ-Nr. K 57/67, lieferbar in den Frequenzen 26,965 MHz bis 27,275 MHz. Anschluß: für Netzteil 9 V, Ohrhörer. Eingebaut: optischer Spannungsmesser mit Tasche .. * per Stück **DM 210.—**

Fordern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsrabatte. Wir beantworten nur schriftliche Anfragen des Fachhandels über Rabatte.

Standard M 35 X ohne FTZ-Prüfnummer, 28,500 MHz * per Stück **DM 200.—** für Amateurfunker mit Lizenz, 12 Monate Garantie! Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funksprechgeräten sind zu beachten.

Wir liefern Ihnen: Kraftfahrzeugantennen, Aufsteckantennen, Netzteile, Akkus und Steckerlader. **Reparaturen** an allen Standard-, Tokai- und Telecon-Geräten werden fachgerecht und schnellstens ausgeführt.
* zuzüglich 11 % Mehrwertsteuer

Generalvertretung:
Waltham Electronic GmbH, 8 München 23, Belgradstr. 68, Tel. 08 11/39 60 41

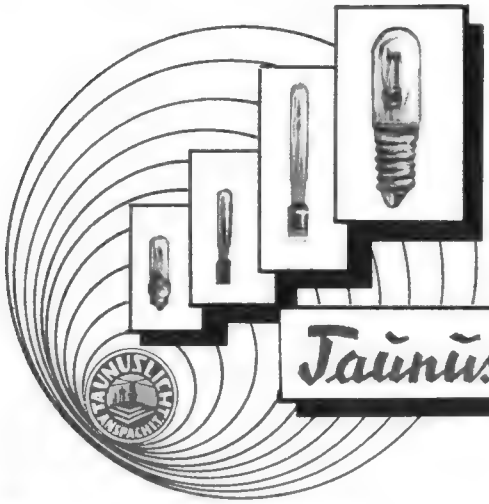


Herstellung von gedruckten Schaltungen auf allen Basismaterialien

Unsere Spezialität:

- Kurze Lieferzeiten (bis zu 10 Tagen)
- Anfertigung von Musterplatinen nach Ihren Unterlagen
- Preisgünstige u. schnelle Bestückungen

Elektronische Anlagen
H. KNECHT · 6451 Mainflingen · Hauptstr. 72
Telefon 0 61 82 / 35 45



TELEFONLAMPEN nach deutschen und ausländischen Postnormen — sowie für Leuchttasten und gedruckte Schaltungen
SIGNALLAMPEN in Röhrenform E 14 und Ba 15 d

SPEZIALFABRIK FÜR TELEFON- UND SIGNALLAMPEN

Taunuslicht

INH: OTTO MÜLLER
6392 ANSPACH i. Ts.
TEL: 06081/892

Gut beraten
Sie Ihre Kunden, wenn Sie die bewährte
VISAPHON
Bild-Wort-Ton-Methode empfehlen

VISAPHON-SPRACHKURSE
auf Compact-Cassetten C 90 und C 60 und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial kostenlos

Spezialverlag für Fremdsprachen
VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.
Posttach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 2

für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse g1-k können beseitigt werden.

Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.
Preis DM 245.— + MwSt.

Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:

Müter-Meßgeräte
435 Recklinghausen, Dortmunder Str. 14, Ruf 2 64 78

Jetzt von Lager lieferbar:

Stereo-Verstärker LA 224 T

2 x 15 Watt, volltransistorisiert. Jeder Kanal ist mit einer eisenlosen Gegentakt-Endstufe ausgerüstet. Die Eingänge sind getrennt regelbar.

Ausgangsleistung je Kanal:	15 W bei Stereo-Betrieb 30 W bei Monaural
Ausgangsimpedanz je Kanal:	4—16 Ω
NF-Frequenzgang:	30—20 000 Hz
Klirrgrad:	± 1 %
Netzspannung:	220 V 50 Hz

DM 225.—

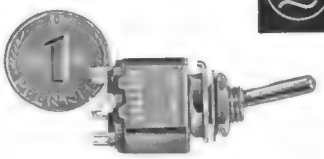
10-W-Lautsprecher-Boxen, FEHO, mit 3 Lautsprechern, Gehäuse Nußbaum natur **DM 65.—**

Unser Katalog 68, ein Nachschlagewerk mit 430 Seiten ist abrufbar. Schutzgebühr DM 5.—, Porto u. Verpackung DM 1.30 (Ausland DM 1.70).

ING. HANNES BAUER

Elektronische Nachrichtengeräte
86 Bamberg, Postf. 2387, Tel. 09 51 - 2 55 65/2 55 66

MINIATUR KIPPSCHALTER



EINPOLIG — MEHRPOLIG

ALFRED KNITTER KG
ELEKTROTECHNISCHE ERZEUGNISSE

8011 BALDHAM/MÜNCHEN
KARWENDELPLATZ 1

Telefon 0 81 06/80 82

Balü-Elektronik bietet wieder preiswert an:

Achtung!

Wechselsprech-Anlage

(Fabrikat Philips)
Erstklassige Wechselsprech-Anlage, bestehend aus 1 Haupt- und 1 Nebenstelle. Ausgezeichnete Verständigung auch in akustisch ungünstigen Räumen.
200-mW-Verstärker, max. Kabellänge bis 500 m
4,5 V Stromversorgung
Maße: Hauptstelle 26,5 × 13,5 × 9,5 cm
Nebenstelle 17 × 13,5 × 9,5 cm
(früherer Brutto-Preis 198.—) nur DM 49.50

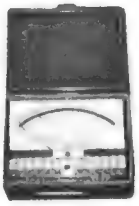
20-Watt-Breitband-Lautsprecher (amerik.)

30 cm ⌀, 5 Ω, 30—16 000 Hz
ausgezeichnet für Groß-Boxen.
(Nur geringe Stückzahl)
nur DM 29.50

Drehzahlmesser, 240°-Skala,

komplett mit hochwertiger Elektronik, Anschlußfertig mit Kabel usw., leichte Montage, zum Auf- oder Unterbau.
Lieferbar für:
6000 Upm, 6 V, 4-Takt-4-Zylinder
8000 Upm, 6 V, 4-Takt-4-Zylinder
6000 Upm, 12 V, 4-Takt-4-Zylinder
8000 Upm, 12 V, 4-Takt-4-Zylinder
8000 Upm, 12 V, 4-Takt-6-Zylinder
Preis per Stück DM 59.80

NEU!! ICE-Supertester 680 R, 20 000-Ω/V-Überlastungsschutz



Weitwinkelinstrument mit Spiegelskala. 80 Meßbereiche:
Gleichspannung 0,1 V—2000 V
Wechselspannung 2 V—2000 V
Gleichstrom 50 µA—10 A
Wechselstrom 50 µA—5 A
Widerstand 0,1 Ω—100 MΩ
Blindwiderstand 0—10 MΩ
Frequenz 0—5000 Hz
NF-Spannung 10—2000 V
dB-Meßbereiche — 24...+ 70 dB
Kapazität 50 nF—20 000 µF
Komplett mit Kunststoff-Trageetui, Prüfschnur, Krokodilklemmen, Netzanschlußkabel und Batterie
DM 137.65

Kopfhörer-Mikrofon-Kombination

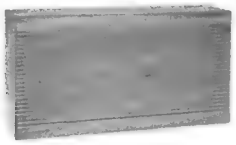
Kopfhörer 16 Ω
Mikrofon 200 Ω
mit Kabeln und Klinkensteckern nur DM 49.50

Philips-Breitband-Schallwand VE 1657

8 W, 5 Ω, 50—18 000 Hz
mit el. Weiche
Maße:

Breite oben	43 cm
Breite unten	25 cm
Höhe	67 cm
Tiefe	14 cm

nur DM 29.80



Hi-Fi-Stereo-Kompakt-Box 25 W

Erstklassige Hi-Fi-Stereo-Box mit einer Leistung von 25 W. Bestückt mit 1 x 21 cm ⌀ Tiefton-Spezial-Lautsprecher, 1 x Hochtöner, Frequenzweiche, 30—18 000 Hz, 5 Ω, Nußbaum, Gehäuse 600 x 210 x 275 mm DM 89.50

Aufgrund der großen Nachfrage im November waren wir leider nicht in der Lage, alle Boxen sofort zum Versand zu bringen, wir bitten um Verständnis. Im Dezember wieder prompt lieferbar.

Vielfach-Meßgerät 3000

mit Überlastungsschutz 30 000 Ω/V
Meßbereiche:
Gleichspannung
0/0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 V
Wechselsp. 0/6/30/120/600/1200 V
Gleichstr. 0/30 µA/6/60/600 mA
Widerstand 0/10 kΩ/1 MΩ/10 MΩ/100 MΩ
Decibel — 20...+ 46 dB, m. Batterie und Prüfschnur, ½ Jahr Garantie, deutsche Anleitung DM 52.—

UR 600 KW-Amateur-Empfänger

für AVC—MVC—SSB/CW-Empfang
5 Frequenzbereiche:
3,5 MHz—4,0 MHz
7,0 MHz—7,5 MHz
14,0 MHz—14,8 MHz
21,0 MHz—21,8 MHz
28,0 MHz—28,9 MHz
Bitte genauen Prospekt anfordern. DM 298.50

Feintrieb 1 : 6, Untersetzung (Mentor), 6-mm-Achse
1 Stück DM 2.50
10 Stück DM 20.—

Siemens-FS-Gleichrichter
E 250 C 350 mA nur DM —.45

Keramischer Tellerisolator
nur DM —.45

Dyn. Mikrofon-Kapsel, Impedanz 200 Ω, ⌀ 19 mm, 100—15 000 Hz DM 3.95

Digital-Uhr
12-Stunden- u. Sekunden-Anzeige
220 V, 150 × 90 × 80 mm
nur DM 39.50

Digital-Uhr mit Tagesanzeige
12-Stunden- und Sekunden-Anzeige
220 V
geschmackvolles Gehäuse
nur DM 69.50

Hochvolt-Kondensator
5 Mikrofarad, 1000 V nur DM 4.95

Keramische Hochvolt-Kondensatoren

30 pF, 3 kV	DM —.45
800 pF, 3 kV	DM —.95
1000 pF, 5 kV	DM 1.95

Digital-Uhr
24-Stunden-Anzeige, mit Springzahlen
135 × 90 × 85 mm, 220 V
nur DM 69.50

Sämtliche Preise verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer.

Wir danken unseren Kunden für das uns 1968 entgegengebrachte Vertrauen und wünschen Ihnen sowie allen Funkschau-Lesern ein frohes Weihnachtsfest und ein glückliches neues Jahr.

Ihre Balü-Elektronik

Balü-Elektronik 2 Hamburg 22, Winterhuder Weg 72, Tel. 22 20 47-49

Versand erfolgt per Nachnahme, das Angebot ist freibleibend.

Universal-Vielfachmeßgerät

- Weitwinkel-Drehspulinstrument 40 µA (Skalenfeld 122 x 58 mm) mit kompensiertem Kernmagnet, elastisch gelagerter Drehspule, Skalenspiegel. Nullpunktkorrektur, zweifarbiger Skala
- Innenwiderstand 20 000 Ω/V bei =, 4000 Ω/V bei ~
- 80 Meßbereiche (Gleichsp. 100 mV...2000 V, Wechselsp. 2...2500 Veff, Gleichstrom 50 µA...10 A, Wechselstrom 250 µA...5 A, Widerstand 0,1 Ω...100 MΩ, Frequenz 0...5000 Hz, Nf-Spannung 0...2500 Veff, dB — 24...+ 70, Kapazität 50 pF...20 000 µF)
- Anzeigegenauigkeit ± 1% S. E. bei =, ± 2% S.E. bei ~
- Metallfilm-Meßwiderstände 0,5%; Drucktaste zur Verdopplung des Skalenendwertes; Drehspule und Gleichrichter gegen 1000 fache Überlastung gesichert; Schutz der Widerstandsbereiche durch Drahtsicherung; hochwertige Druckschaltung; neues Transportetui mit Bodenfach und Tragbügel als Schrägstellstütze
- Ungewöhnlich reichhaltiges Sonderzubehör (Transistorvoltmeter-Adapter 660 mit 11 MΩ Eingangswiderstd.; Transistor-Prüfadapter 662; Wechselstrom-Meßwandler 616; Wechselstrom-Meßzange AMPERCLAMP; 25-kV-Hochspannungstastkopf 18; Gleichstrom-Nebenwiderstände 32)
- In allen Fachgeschäften erhältlich
- Datenblatt mit Kurz-Bedienungsanleitung liegt abrufbereit 1 Jahr Garantie!

Modell 680 R

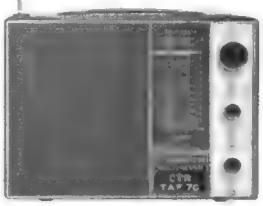
DM 124.– o. MwSt.

I.C.E.-Generalvertretung

ERWIN SCHEICHER & CO. OHG

8013 Gronsdorf bei München
Brünnsteinstr. 12, Tel. 08 11/46 60 35

N E U ! 28-Transistor-Spezialempfänger

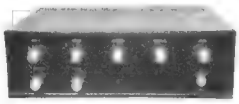


CTR TAF 70

525–1650 kHz, MW
4–12 MHz, KW
87–108 MHz, FM
108–174 MHz, VHF
einschließlich des 2-m-Amateurbandes

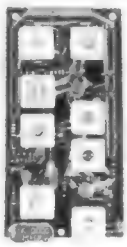
Ein Spezialempfänger mit ungewöhnlichen Eigenschaften

Mittelwelle, Amateurfunk, Schiffsfunk, UKW, Rundfunk, Taxenfunk, Flugfunk, KW-Rundfunk u. viele andere kommerzielle Dienste. Eingebautes Netzteil 220 V, ausgezeichneter Klang durch 8-cm-Lautsprecher, Betrieb durch 4 Babyzellen, hohe Sprechleistung 1,5 W, hohe Empfangsleistung durch ausgefeilte Schaltung mit 20 Transistoren, Ohrhöreranschluß. Ein formschöner u. betriebssicherer Koffer als Kontroll- oder Zweitempfänger für Testzwecke oder Reise, Moderner, kunstlederbezogener Koffer mit übersichtlicher Linearskala **225.50**



Trans.-Mischverstärker ST 60. 4 mischbare Eingänge, matt schwarzes Metallgehäuse, erstklassig techn. Daten. Sprechleistg. 25 W (sinus), Frequ.-Ber. (– 3 dB) 50–20 000 Hz, Eing. 2 × Mikrofon (2 mW), 2 × Phono. Eingeb. Überlastungsautomat, getr. Höhen- u. Tiefenregler, Stromversorgung 220 V/50 Hz. Maße 368 × 114 × 305 mm, Gewicht 7,5 kg, 12 Halbleiter **286.35**
Steckersatz **2.60**

N E U !
DUAL-GATE-MOS-FET-CONVERTER (DJ 3 DT).



Ein neuer 2-m-Amateur-Converter als Vorsatz für 10-m-Empfänger. Die Bestückung wurde mit DUAL-MOS-FET-Transistoren vorgenommen, die eine hervorragende Empfindlichkeit garantieren. Eing. 144 bis 146 MHz/60 Ω, Ausg. 28–30 MHz/60 Ω, Grenzempf. < 2 kTo, Kreuzmod.-Sicherheit > 80 mV, Durchgangsverstärker ca. 25 dB, Zustopfeffekt > 250 mV. M.: 100 × 50 × 25 mm, 12 V / 20 mA, Minus an Masse. Gew. 50 g. Bestückung 2 × 3 N 140, 1 × BF 244, ZF 7,5 **152.25**

CTR-Bausteine und Bausätze

KM 12 V 2 2-m-Sender, quarzgesteuert 144,2 oder 145 MHz, Sender 3stufig, hohe Ausgangsleistung ca. 300 mW bei 12 V Betriebsspg., Modulation für Endstufe und Treiber vorgesehen, Bestückung: AFY 18, 2 × 2 N 2219 A, Größe: 70 × 46 mm, Minus = Masse. **Bausatz mit Quarz** **49.55**
Betriebsbereit, KM 12 V 2 C **63.15**

KM 2/5 2-m-Sender mit Modulator, quarzgesteuert, 144,2 MHz oder 145 MHz. Sender 2stufig, Modulator mit Modulationsübertrager, getrennter 5 Ω Ausgang für Empfänger-Lautsprecher, Betr.-Spannung: 9 V, Bestückung: 2 × AFY 18, 2 SB 75, 2 × 2 SB 77, Größe: 75 × 50 mm, Output ca. 30 mW, Plus = Masse. **Bausatz mit Quarz** **61.80**
Betriebsbereit, m. Quarz, KM 2/5 C **80.90**

KM 9 MC 9 MHz-SSB-Exiter, NF-Stufe mit integr. Schaltung, Balance-Modulator, Quarzfilter XF 9 A, Betr.-Spannung: 9–12 V, Bestückung: 3 × 2 N 3702, TAA 141, 4 × OA 154, Größe: 96 × 70 mm, Minus = Masse. **Bausatz ohne Quarzfilter** **54.10**
Bausatz mit Quarzfilter **144.50**
Baustein ohne Quarz, KM 9 MCC **90.45**
Baustein mit Quarz, KM 9 MC QC **190.90**

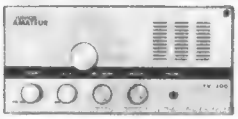
EV 2 2-m-Amateurempfänger, 144–146 MHz, Superhet mit Vorstufe, Oszillator spannungsstab., induktiv gekoppelte Mischstufe, 3stuf., auf allen Stufen geregelter 10,7 MHz ZF-Verstärker, 3stufiger 1-W-NF-Verstärker, Anschluß für HF-Handregelung, Ant.-Eingang 60 Ω, unsymm., Lautsprecher-Imp.: 5–16 Ω, Betr.-Spg.: 12 V, Bestückung: 2 × BF 155, 3 × BF 224, 2 × BC 108, AC 153 K/AC 176 K, 1 N 60, ZF 9,1, Größe: 140 × 74 mm, Minus = Masse. **Bausatz** **81.35**
Betriebsbereit, EV 2 C **150.—**

TV 100 a Hi-Fi-Verstärker, 10 W mit Baß- und Höhenregler, 5stufiger Hi-Fi-Verstärker, sehr rauscharm durch Verw. von Sil.-Trans. in den Vorstufen, Spg.: 27 V, Bestückung: 3 × BC 148 B, AC 187 K, AC 188 K, 2 × AD 150, Maße: 215 × 55 mm. **Bausatz** **45.—**

NTV 105 Netzteil, für obigen Verstärker, 27 V/1 A, stab. Bausatz **29.55**
Betriebsbereit, NTV 105 C **37.75**

1,5-Watt-Handfunk-Sprechgerät CB 36. Ein neues, äußerst leistungsfähiges Gerät für höchstmögliche Reichweite bei bester Verständigung, Superempfänger mit HF-Vorstufe, leistungsstarke amplitudenmodulierte Endstufe. Max. Reichweite 15 km. 16 Halbleiter, Batt.-Spg.-Messer, Rauschsperre, 2 Kanäle, beide beliebig bestückt. Betrieb durch 8 Mignon-Batt., 12-V-Autoanschluß. Mit Ledertasche und Ohrhörer Paar **445.—**

AMATEUR-KW-SUPER TV 280. Ein leistungsfähiger Empfänger mit guten technischen Eigenschaften, zu einem sehr günstigen Preis. Das ideale Weihnachtsgeschenk für den jungen Amateur.



Daten: A 0,55–1,6 MHz, B 3,5–7,5 MHz, C 7–15 MHz, D 14–30 MHz. Empf. ca. 2 µV, AM, CW, SSB, 6 : 1-Feintrieb f. elektrische Bandspreizung, ZF 455 kHz, NF-Leitung 1,5 W. Rö.: 6 BE 6, 6 BA 6, 6 AV 6
Komplett, betriebsbereit, kein Bausatz **187.50**

N E U H E I T ! SPANNUNGSWANDLER
6/12 V, volltransistorisiert. Diese kompakten Wandler ermöglichen auf einfachste Weise den Betrieb aller 12-V-Funkgeräte, Radiogeräte, Tonbandgeräte, in Kraftwagen mit 6-V-Anlage zu betreiben. Die Geräte sind völlig wartungsfrei u. können entweder in Wagen fest installiert werden oder aber auch transportabel eingesetzt werden. 2 Typen stehen zur Verfügung.
SPW I, für die Geräte mit einer max. Aufn. v. 800 mA, z. B. Radios **45.—**
SPW II, dito, jedoch für 2 A, bestens für Autofunk und Tonbandgeräte **72.25**

ADM 1 Dyn.-Vox-Mikrofon, Dyn.-Stielmikrofon mit eingeb. Vox-Verstärker. Relais eingebaut, Empf. u. Abfallzeit regelbar, eingeb. 9-V-Batt. **68.20**

Grundig elektron. Motor-Konstanthalter 9281/454 aus Trans.-Tonbandgeräten, Bestückung: 3 × AC 188 K, BAC 122, BFY 39, 2 Zener-Dioden, 3 Dioden, 1 Thernevit-Heißleiter, 1 kΩ **8.50**

Auto-Funkantenne AT 27, für das 11-m-Band, hoher Wirkungsgrad durch Ladespule, 1,20 lg., stabile verchromte Ausführung mit Fuß **53.65**

CTR-Funkmobilantenne FMA 1, mit Federfuß für das 10- und 11-m-Band mit verchromter Grundplatte u. Stahlfeder. Verstellmöglichkeit in allen Lagen **35.45**

GPA 11 Feststations-Antenne für das 10- und 11-m-Band bestens geeignet, für Auto- und Handfunksprechgeräte. Maximale Reichweite vermindert den Störpegel. Speisung durch Koaxkabel **89.50**

Lief. p. Nachn. **nur ab Hirschau. Preise zuzüglich Mehrwertsteuer.** Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–, Katalog gegen 2.– in Briefmarken, bei Auftragserteilung ab 25.– wird Schutzgebühr von 1.50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 61 06.

CONRAD 8452 **Hirschau/Bay.,** Fach 124 F
Ruf 0 96 22/2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter

Ein Zeichen
garantiert
Zuverlässigkeit

zeninger servix

Aclt

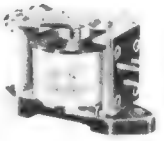
Sonderangebot preiswerter Bauelemente

Alle Preise einschließlich Mehrwertsteuer

KAMMRELAIS, bekannte Ausführung (ähnl. Abb.), zu besonders günstigen Preisen. Steck- und lötbare Ausführung.

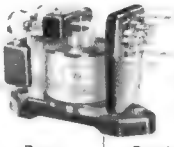
Arbeitsbereich	Kontakte	Preis
4,4— 16 V	2 x U	7.20
8,3— 30 V	2 x U	7.20
16 — 50 V	2 x U	7.20
2,7— 10 V	4 x U	7.80
5,3— 20 V	4 x U	7.80
8,2— 30 V	4 x U	7.80
11 — 38 V	4 x U	7.80
16 — 50 V	4 x U	7.80
23 — 70 V	4 x U	7.80
34 —110 V	4 x U	7.80

WECHSELSPANNUNGSRELAIS
Besonders robuste Ausführung. Kontakte durch Plastikhaube abgedeckt. Betriebsspannung 220 V ~. Kontakte 3 x A und 1 x R. Kontaktbelastbarkeit 220 V~/6 A. Maße: 60 x 30 x 60 mm. Preis nur DM 4.—



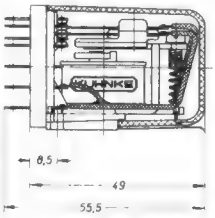
Klein-Relais, 1polig
Kontakte: 1 Umschaltkontakt, belastbar mit 380 V ~/440 V = bei 6 A. Ansprechleistung: 0,25 W bei Gleichstrom bzw. 0,7 VA bei ~. Befestigungsart: Zwei Schrauben M 3. Die Kontakte dieser Relais sind hartversilbert.

Betr.-Spannung	Betriebsstrom	Ohmscher Widerst. Ω	Preis DM
6 V =	63 mA =	95	13.05
12 V =	43 mA =	280	13.05
24 V =	18 mA =	1 300	13.05
60 V =	9 mA =	6 600	14.90
6 V ~	150 mA ~	8,7	13.65
12 V ~	85 mA ~	30	13.65
24 V ~	40 mA ~	126	13.65
110 V ~	9 mA ~	3 100	16.55
220 V ~	4 mA ~	13 200	16.55



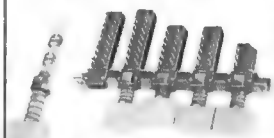
2polige Kleinrelais
mit 2 Umschaltkontakten, belastbar mit 380 V~/440 V= bei 6 A. Ansprechleistung 0,8 W bzw. 2,3 VA. Betriebsleistung 1,3 W bzw. 3,6 VA. Befestigung durch 2 Schrauben M 3.

Betr.-Spannung	Betriebsstrom	Ohmscher Widerst. Ω	Preis DM
6 V =	175 mA =	34	17.15
12 V =	120 mA =	102	17.15
24 V =	50 mA =	480	17.15
6 V ~	600 mA ~	2,3	17.10
12 V ~	300 mA ~	9	17.10
24 V ~	150 mA ~	36	17.10
220 V ~	17 mA ~	3600	19.30



UNIVERSAL-RELAIS
steckbar. Mit Transparentabdeckung
Kontaktart und Anzahl 3 Umschaltkontakte, Kontaktluft ca. 0,5 mm, Kontaktbelastung (ohmsche Last) max. Schaltspannung 250 V, max. Schaltstrom 6 A, bei max. Schaltleistung 250 VA, Kontaktwerkstoff Hartsilber

Betr.-Spannung	Nennstrom	Ohmscher Widerst. Ω	Preis DM
12 V =	170 mA =	73	17.30
24 V =	75 mA =	320	17.30
12 V ~	220 mA ~	23	18.25
24 V ~	100 mA ~	100	18.25
220 V ~	9 mA ~	10 600	21.40

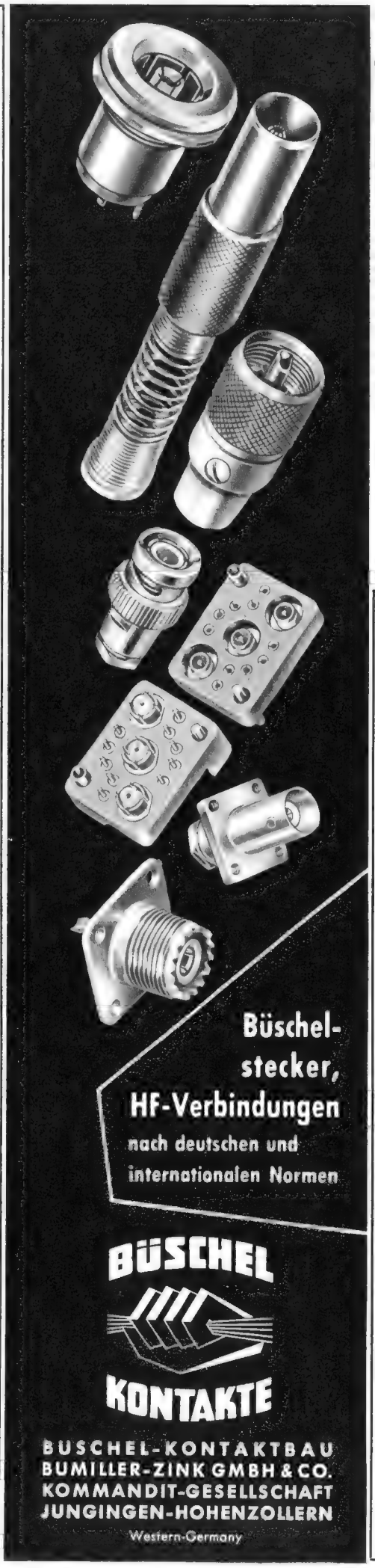


Miniatur-Drucktastenschalter
Serie D. Knopfbreite nur 17,5 mm. 4 Umschaltkontakte (max. 250 V bzw. 1 A bzw. 100 W). Gegenseitige Auslösung.

Best.-Nr.	Tastenzahl	Preis m. MwSt. DM
H-S 326	1	1.70
H-S 327	2	3.38
H-S 328	3	5.10
H-S 329	4	6.77
H-S 330	5	8.50
H-S 331	6	10.20
H-S 332	8	13.60
H-S 333	10	17.00

Aclt RADIO ELEKTRONIK

1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 27
1 Berlin 10, Kaiser-Friedrich-Str. 18 (nur Stadtverkauf)
4 Düsseldorf 1, Friedrichstr. 61A
6 Frankfurt/M., Münchener Str. 4—6 (nur Stadtverkauf)
5 Köln, Hansaring 93 (nur Stadtverkauf)
7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93



spannend-billig-zukunftssicher

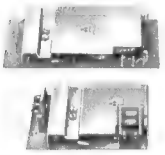
Elektronik-Studium im eigenen Elektronik-Studio

Der Aufbau-Kursus von Euratele setzt keine Fachkenntnisse voraus. Aber schon die erste Lektion ist der Grundstein Ihres eigenen Elektronik-Studios. Es beginnt mit einer leicht verständlichen, theoretischen Einführung und wenigen Elektro-Teilen für grundlegende Experimente. Nacheinander kommen dann mit den Lektionen weitere Material-Sendungen, die in Zusammenstellung und Umfang genau dem Ausbildungsstand entsprechen. So entstehen u. a. mehrere Prüfgeräte unter Ihren Händen. Am Ende des ersten Kursus bauen Sie aus diesem Material einen Stereo-Empfänger mit 7 Röhren für alle Wellenbereiche — und besitzen ein komplettes Elektronik-Studio. Mit allem Informations-Material, Tabellen, Tafeln, Geräten, Arbeits- und Versuchs-Material. So wird das Lernen zum interessanten Hobby und das Hobby zur umfassenden Fachausbildung.

Eine interessante Gratis-Broschure informiert Sie über die günstigen EURATELE-Bedingungen und die Kurse Radio-Stereo-, Transistor- und Fernseh-Technik. Sie kommt per Post — unverbindlich für Sie. Bitte anfordern.

EURA TELE **EURATELE Abt. 59/6**
Radio-Fernlehrinstitut GmbH.
5 Köln, Luxemburger Str. 12, Tel. 23 80 35

Breitb.-NF-Verst. V3S für 6-12V



Eisenlos, 40—40 000 Hz, mit Si-Vor- und Treiberstufe, weitgehend gegengekoppelt und stabilisiert, ca. 15 mV. Eingangsempfindlichkeit, Ausgang ca. max. 3 W (12 V), 78 x 55 x 15 mm
netto DM 19.80

Kombination mit 2 Si-Vorverstärkern V5S (9 bis 12 Volt)

erhöht Eingangsempfindlichkeit auf ca. 0,5 mV (z. B. f. dyn. Mikro), Ausgangs-Wid. ebenfalls ca. 5 Ω, 108 x 55 x 15 mm ..... **netto DM 25.50**

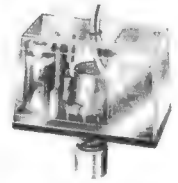
Stecker-Netzteil „Knirps"

Für kleine Heimradios mit Transistoren, keine Batterien mehr nötig. Liefert 9 V bei ca. 75 mA. Mit Trenntrafo und 2 m Verb.-Leitung
netto DM 9.20

Universal-Netzgerät 612

Für alle Tonband- und Radio-Koffergeräte von 6—12 V umstellbar (durch Schraubenzieher), stabilisiert bis ca. 350 mA (Dauerlast), mit Verbindungskabel für alle Geräte lieferbar, 150 x 75 x 45 mm ..... **netto DM 19.50**

Scheibenwischer-Paus.-Automat.



Bei Nieselregen wischt Ihr Autowischer nur alle 1 bis 20 s mal über die Scheibe, kein Verkratzen und Quietschen mehr! Einfacher Einbau, nur 6 x 3 x 4 cm groß, für 6—12 V. Für alle Wagen mit Minus an Masse und aut. Rückstellung
nur DM 24.50

Reglerverstärker

mit 3 Reglern für Höhen, Bässen und Lautstärke, mit 4 Si-Transistoren, kpl. Netzwerk für Hi-Fi- und Stereo ..... **netto DM 35.—**

Treiber-Verstärker

mit 5 Transistoren (für 15/25/35 W Ausgang)
netto DM 43.—

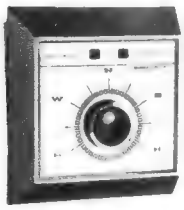
HUTTER

Willy Hütter KG
85 Nürnberg, Mathildenstr. 42
Fabrik elektronischer Geräte

Automatic Antennen-Rotor Type 2010

Zukunftssicheres drehbares System für Antennen, zum Empfang von

Farb- und Schwarzweiß-Fernsehen, FM-Stereo, Amateurfunk



Vertikale Belastbark. 25 kg. Einstellung elektronisch durch Drehen des Wählknopfes in die gewünschte Richtung.

Anschluß 220 V~, Spannung am Motor 24 V.

Preis komplett **DM 162.—** (einschl. Mehrwertsteuer)

5adr. Steuerkabel, wetterfest, pro Meter DM —.60.

CASLON 601 Springzahlen-Kalenderuhr zeigt elektrisch Datum, Wochentag, Stunde, Minute und Sekunden, 220 V~, Maße 210 x 90 x 102 mm **DM 98.50** (einschl. Mehrwertsteuer)

Volltransistorisierter GRID-DIP-METER TE-15

mit eingebauter 9-Volt-Batterie, völlig netzunabhängig, für

0,44— 1,3 MHz	14— 40 MHz
1,3 — 4,3 MHz	40—140 MHz
4,0 —14,0 MHz	140—280 MHz

Hochempfindlich auch im UHF-Bereich. Feinantrieb 1 : 3.
Maße: 150 x 80 x 60 mm.
Preis inkl. Ohrhörer und Beschreibung **DM 119.50** (einschl. Mehrwertsteuer)

Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111, 2 x 8 Ω, Gewicht 250 g, sitzt fabelhaft leicht und äußerst angenehm, schalldicht abschließend, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten **DM 26.50** (einschl. Mehrwertsteuer)

HM-1, Dynamischer Doppelkopfhörer 2 x 8 Ω, mit dynam. Lippenmikrofon 200 Ω. Mikrofon ist verstellbar und abnehmbar. Hörer sitzt leicht und schalldicht abschließend. Gesamtgewicht nur 400 g **DM 49.50** (einschl. Mehrwertsteuer)

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

Warum nicht mit Ihrem eigenen Lötkolben

ENTLÖTEN?

Ist eine Sauganlage oder ein Gerät unbedingt nötig?
Werfen Sie Ihren Lötkolben **nicht** weg!
Allen handelsübl. Lötkolben sich anpassende

UNIVERSAL-Ablötspitzen

D.B.P. - D.B.G.M.

15 bis 70 Watt

- ohne Pumpe
- ohne Materialschaden
- ohne gedruckte Platten zu verletzen
- ungewöhnliche Methode der Löttechnik
- Sicherheit bei Microtechnik
- Kapazitätsarmes Löten i. (UHF-Gebiet)
- Besonders geeignet f. Transistoren sowie thermopl. Elemente
- Man braucht keine Vorkenntnisse—einstecken, befestigen, fertig!

Kupfer, zunderfest, gerade gebogen. Ideale Spitzen auch für Ihre Lötkolben. Gleichzeitiges An- bzw. Ablöten. Preis DM 2.- bis DM 6.-; Nachnahmeversand

Fa. B. Bilgen Telefon 5380412
8 München 12 Westendstraße 23

NEU! ANTENNE DV 27

für das 11-Meterband.

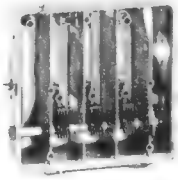
- Endlich eine ANTENNE wie sie gewünscht wurde.
- Passend für alle Hand- oder Autosprechfunkgeräte mit Antennenanschluß.
- Bisher nicht gekannte STRAHLUNGSLEISTUNG
- Beste Anpassung durch VARIOMETER-Oberteil.
- EPOXYD-Strahler, Bruch- und Wetterfest.
- Strahler abschraub- und verstellbar (Flügelmutter).
- Paßt auch auf Antennenfuß unserer SB 27
- FUSSPUNKTWIDERSTAND 50—60 Ohm.
- Die Antenne ist Zulassungsfähig für alle FTZ-gepr. Geräte kleiner Leistung.
- Ein Muster liegt beim FTZ in Darmstadt vor, so daß alle interessierten FTZ Nummernträger diese für Ihre Geräte zulassen können
- **RICHTPREIS: DM 59.50 + MwSt.**
- RABATT für Händler! SONDERRABATT für Erstausrüster mit Mengenabnahme!

Alleinvertretung:

Funk-Technik-Electronic GmbH
5 Köln, Roiandstraße 74
Telefon (02 21) 31 63 91

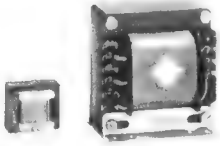
8 München, Waltramstraße 1
Telefon (08 11) 69 39 11

REGER



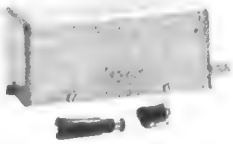
UHF-Tuner:

In mechanischer, nicht beschalteter Ausführung. Frequenzbereich 470—790 MHz. Übernehme auch den Bau von UHF-Tuner nach Ihren Angaben und Unterlagen.



Netztransformatoren Ausgangsübertrager:

Bis zu 8 kVA in offener und geschlossener Bauweise. EJ-M- und UJ-Schnitte. Herstellung auch nach Ihren Angaben. Miniaturtrafos für gedruckte Schaltungen und kommerzielle Zwecke.



Netzspeisegerät:

Für Transistorkofferempfänger sowie für Zwecke der Elektronik. (Stabilisierte Geräte), Ladegeräte für 6+12 Volt. Autobatterien.

Wir erwarten Ihre Anfragen.

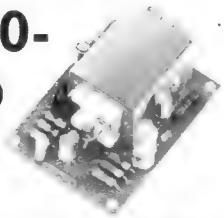
ENGELBERT REGER
Transformatoren und Elektrotechnik
7211 WELLENDINGEN Kreis Rottweil
Schömberger Straße
Telefon: Gosheim (0 74 26) 376, Telex 7621 621

SONDERANGEBOT! TOKAI SPRECHFUNKGERÄTE

TC 130 G, FTZ-Nr. K 411/63 **per Stück DM 170.—**
Reichweite 4—6 km. 11 Transistoren. Mit Tragetasche. Anschluß für Kfz-Antenne, Netzgerät, Ohrhörer und Mikrofon.
TC 912 G, FTZ-Nr. K 428/63 **per Stück DM 125.—**
Reichw. 3—4 km. 9 Trans. Mit Tragetasche. Anschl. f. Ohrhörer.
Lieferbar auf jeder im Bundesgebiet zugelassenen 27-MHz-Frequenz. Bei Bestellung o. Frequenzangabe wird 27,185 MHz geliefert. 6 Monate Garantie. Alle Preise zuzügl. MwSt.

Richter & Co. **3000 HANNOVER**
Grabbestr. 9, Tel. (05 11) 66 46 11/12
Telex 0922 343
Funkgeräte - Elektronik

ASCO-TV 6



...der vielseitig verwendbare Transistorverstärker

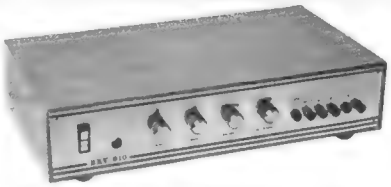
Betriebsspannung: 6, 9 oder 12 V

Prospekte und Bezugsquellennachweis durch

ASCO · Arthur Steidinger & Co., KG
7733 Mönchweiler ü. Villingen/Schw.

Ein Zeichen garantiert Zuverlässigkeit

zeninger servix



Hi-Fi nach DIN 45 500 für wenig Geld

Transistor-Stereo-Verstärker RKV 610

Musikleistung	2 x 12 W	Eingänge	Phono magnet. 4 mV/50 kΩ Phono Kristall 300 mV/1 MΩ Tonband 150 mV/500 kΩ Radio 150 mV an 500 kΩ
Klirrgrad	≤ 1 % zwischen 40 und 16 000 Hz ≦ 0,5 % bei 1000 Hz		
Leistungsbandbreite	40...18 000 Hz — 3 dB		
Frequenzbereich	20...20 000 Hz ± 1,5 dB	Ausgang	Lautsprecher 2 x 4 Ω Tonbandaufnahme (komb. m. Tonbandeing.) 50 mV an 50 kΩ
Fremdspannungsabstand	≧ 50 dB		
Übersprechen	≧ 40 dB	Maße	38 cm x 9,3 cm x 21 cm

Rufa - Dietze & Co. - 8643 Küps - Telefon 0 92 64-5 01

Zur Einführung

AC 127 P	1.75
AC 152 P	1.75
AF 239	1.95
BC 107	1.—
BC 108 C	1.—
BC 109 C	1.—

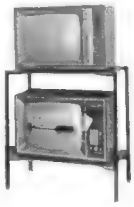
Ein sehr reichhaltiges Lager aller Transistortypen, auch ausländische Fabrikate. — Widerstände — Kondensatoren — Trafo-Bausätze in allen Größen — alles für gedruckte Schaltungen (Trafos, Rasterplatten)

Unentbehrlich für jeden Praktiker, die bekannten Tab. aus dem Nolde-Verlag:

Preis je Stück DM 3.30, alle drei zusammen: DM 9.—

Fordern Sie Preisliste an.

Inntal-Bastlerversand 8 Mü-Karlsfeld, Lessingstr. 24

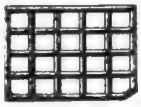


Fernsehständer

für Farbfernsehgeräte
Typ II AS, Vierkant schwarz
Größe 100 x 96 x 47,5 cm DM 116.50
mit Rollen DM 140.50
Sofort lieferbar! + MwSt.

Nord Apparatebau- und Vertriebsges. mbH
2 Hamburg 22 — Telefon 25 25 11

Die beste Werktischauflage



Vollgummi-Gittermatten ab DM 19.50
Modell III, 700 x 450 mm DM 24.30
+ MwSt.

Alleinvertrieb:
WILLI KRONHAGEL KG
318 Wolfsburg, Albert-Schweitzer-Str. 2a, Ruf 0 53 61 / 55 78

Widerstände axial mit Farbcode

1/10—2 W, gängig sortiert
1000 St. **15.90** 3000 St. **38.65** 6000 St. **63.20**

Keramik-Kondensatoren

viele Werte 500 St. **14.55** 1000 St. **23.30**
1 kg Kondensatoren (Roll-Styroflex-Keramik und Elektrol.-Kondensatoren), gut sortiert **23.20**
Siemens AF 139, I. Wahl 1 St. **2.52**, AF 239 1 St. **2.70**
Vers. per Nachn. ab Lager. Preise zuzügl. MwSt.

K. Conrad 845 AMBERG, Georgenstraße 3 F

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

Alles aus einer Hand! Von Antennen bis Zubehör!

stolle Ant. für Schwarzweiß u. Farbe

IC-Antennen K 21-60
IC-16 Gew. 11,5 dB **20.15**
IC-26 Gew. 14 dB **25.45**
IC-50 Gew. 16,5 dB **40.90**
HC-Antennen K 21-60
HC-23 Gew. 10,5 dB **22.30**
HC-43 Gew. 12,5 dB **31.05**
HC-91 Gew. 15 dB **46.10**

stolle VHF-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) . . . à **7.05**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. . **13.15**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. . **18.75**
13 El. 11 dB Gew. gem. . **21.60**

hübr VHF-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11 à **7.60**
7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11 à **13.90**
10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11 à **20.60**
13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12 à **24.45**

hübr Antennen-Weichen
AKF 561 60 Ω oben . . . **8.75**
ETW 600 unten . . . **6.25**
AKF 501 240 Ω oben . . . **8.—**
ETW 240 unten . . . **5.25**

stolle Antenn.-Filter
KF 240 oben . . . . **DM 7.65**
TF 240 unten . . . **DM 4.70**
KF 60 oben . . . . **DM 8.10**
TF 60 unten . . . . **DM 5.85**

SCHÄFER -Saison-Angebot!

UHF-Flächenant. K 21-60
4-V-Strahler 10,5 dB **DM 9.90**
8-V-Strahler 12,5 dB **DM 16.50**
Mastweichen 240 Ω **DM 5.35**
Empfängerweichen 240 Ω **2.90**
Mastweichen 60 Ω **DM 5.35**
Empfängerweichen 60 Ω **4.80**

Qualitäts-Hochfrequenzkabel
Band 240 Ω, versilbert **%. 13.50**
Schaumstoffk. 240 Ω, versilb. **%. 25.10**
Koaxkabel 60 Ω, versilb. **%. 44.—**
colorit-ax. Super **%. 55.90**
ROKA Transistor-Netzteil stabilisiert, abschaltbar, kurzschlußs., 7,5 u. 9-V-Ger. n. **DM 19.25**

stolle Automatic-Antennen-Rotor
Zukunftssicheres, drehbares System für Antennen, zum Empfang von Farb- u. Schwarzweiß-Fernsehen, FM-Stereo, Amateurfunk netto **DM 158.50**

Memomatic-Antennen-Rotor
Steuersystem für manuelle Kontaktgabe netto **DM 138.-**
Steuerleitung 5adr. %. m netto **DM 68.-**

UKW-Stereo-Antenne, 5 El. Gew. 7 dB netto **DM 22.75**

stolle Transistor-Antennenverstärker K 2-65

TRA 3602 Universal	K 2 - 60	60/75 od. 240/300	60/75 od. 240/300	2	12-15	59.50
TRA 3611	Eing. 1: LMKU, K 2-4*	60/75	60/75	3	24-23*	99.50
	Eing. 2: F 5, K 5 - 12	60/75	60/75	3	24-21	
	Eing. 3: K 21 - 65	60/75	60/75	3	18-17	

* LMKU wird unverstärkt am Verstärker vorbeigeleitet.

- **Schnelleinbau-Konverter SKB** 240 Ω/240 Ω sym. Ausgang. FS-Kanal 2,3
- **Schnelleinbau-Tuner STZ,** 240 Ω/60 Ω asym. Koax. Ausgang FS-ZF Gerät komplett verdr. für 200 – 250 V
  1 Stück **DM 32.80** ab 3 Stück **DM 31.80**

Blaupunkt-Autosuper
Mannheim netto **DM 125.—**
Frankfurt netto **DM 198.—**
Köln-automatic **DM 339.—**

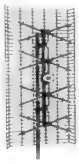
Einbauzubehör und Entstörmaterial für alle Kfz-Typen vorrätig.

Auto-Antennen
VW-Ant. netto **DM 14.40**
Univ.-Ant. netto **DM 16.80**

hübr color

UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)
XC 11 7,5 – 9,5 dB **13.75**
XC 23 D 8,5 – 12,5 dB **23.50**
XC 43 D Gew. 10 – 14 dB **33.—**
XC 91 D Gew. 11,5 – 17,5 dB **47.—**
Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21 – 28, K 21 – 37, K 21 – 48

stolle UHF-Flächenantennen K 21-60
FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 11.50**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . . **DM 20.55**
(Sondernachlaß 10 % ab 5 Stück)



stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60
LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. . . . . **DM 17.25**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. . . . . **DM 21.95**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. . . . . **DM 32.—**

SCHÄFER -Werkstatt-Angebot!

Röhrenkoffer (Holz) 480 x 370 x 130 mm für ca. 100 Röhren, mit Spiegel und Werkzeugfach **netto DM 25.-**
Bei Abnahme von 100 Röhren nach Wahl Koffer **kostenlos.**

Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 2 **netto DM 245.-**

Ab sofort Bauteile: Kondensatoren, Widerstände, Gleichrichter, Transistoren, Einstellregler, Feinsicherungen, Skalenlampen, Normstecker und Kupplungen, Fassungen, Kontakt-Sprays. Bitte Angebot anfordern!

SIEMENS Markenröhren Siemens (Tungsram) Fabrikneu, Originalverpackung, 6 Mon. Garantie

DY 86	3.60 (2.70)	EF 80	3.40 (2.05)	PCF 82	5.20 (2.80)		
EBF 80	2.70 (2.45)	EF 183	4.60 (3.15)	PCL 82	5.30 (3.30)		
ECC 81	4.20 (2.40)	EF 184	4.60 (3.25)	PCL 85	5.50 (3.95)		
EC 92	2.70 (1.95)	EL 84	2.90 (2.—)	PL 36	7.90 (4.80)		
ECC 85	3.90 (2.40)	PCC 84	5.40 (2.70)	PL 500	8.20 (5.85)		
ECH 81	3.40 (2.35)	PCC 88	6.40 (4.50)	PY 83	4.70 (2.35)		
ECH 84	4.50 (2.90)	PCF 80	4.90 (2.80)	PY 88	4.80 (3.05)		

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar.

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W	141.50	A 65-11 W	200.50	AW 53-80	126.20	MW 43-69	94.-
A 59-12 W	141.50	AW 43-80	91.20	AW 53-88	123.50	MW 53-20	158.70
A 59-16 W	147.20	AW 43-88	88.20	AW 59-91	123.50	MW 53-80	129.20

Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE
Preis netto AW 59-90/91 DM 80.-, AW 53-88 DM 72.-, A 59-11/12 W, DM 95.-, die Preise verstehen sich ausschließlich Altkolben. — Weitere Typen stets vorrätig.

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein, Hirschmann und Stolle** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangeb. Nachn.-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandort und Bahnstation angeben. Verpackung frei — Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 – 17 Uhr Samstag: 8 - 12.30 Uhr (bis 21. 12. 1968)

Auf alle Netto-Preise + MwSt.
Antennen-Anlagen - Schäfer fragen!

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- und Röhrenversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406, Telefon (0 23 61) 2 26 22

Wie wird man Funkamateur?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Hochwertige Ni-Cd-Batterien, 4,5 Ah

Stahlzellen DTN 4,5 St (Deutsches Markenfabrikat), kippsicher, unverwüstlich in Epoxydharz vergossen, gefüllt und frisch geladen. Mit Wartungsvorschrift.

2,4-V-Doppelzelle DM 13.50
7,2-V-Batterie DM 40.—
12-V-Batterie DM 66.—

Preise einschließlich Steuer! Alle DEAC-Batterietypen preisgünstig lieferbar.

Funkbedarf-Ritter, 799 Friedrichshafen, Lindenstraße 92

Gedruckte Schaltungen

Werkstätte für gedruckte Schaltungen

Inh.: U. Würtz

in allen Formaten und für alle Zwecke liefert kurzfristig

6342 Haiger
Tel. 0 27 73/51 13

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung ab Lager:

Steuer-, Heiz- und Elektroniktrafos, Transistornetzger. als Baustein u. Steckkarte 6, 12, 24 V, 1 A.

HELMUT MACHATSCH, 8 München 25
Plinganserstraße 42 (Rückgebäude), Tel. 77 66 83

Technik-Katalog neu!

Funkgeräte für Amateure, Bastler und Gewerbe, techn. Neuheiten, Bausätze für Funk und Elektronik, Bauteile, Röhren, Transistoren, Fernsteueranlagen, Hi-Fi-Stereo, Verstärker, Fach- und Bastelbücher, Werkzeuge u. v. a. Schutzgebühr DM 2.50 (in Briefmarken, Ausland 5 internationale Antwortsch.).

Technik-Versand KG, Abt. C 6, 28 Bremen 17

Einzelschilder zum Selbermachen

Denkbar einfach, preiswert und schnell mit der photobeschichteten **AS-ALU**®-Platte fertigen Sie in der Dunkelkammer rationell: Einzelne Frontplatten, Skalen, Bedienungsanleitungen, Schaltbilder, Schmierpläne, Leistungs- sowie Hinweisschilder usw. Die Haltbarkeit der industriemäßig aussehenden **AS-ALU**-Schilder ist unbegrenzt. Gestochen scharf und lichtecht. Fertigung so einfach wie die einer Fotokopie — ohne Gravieren, ohne Drucken, ohne Ätzen. Muster, Preisliste und ausführliche Informationen kostenlos von

Dietrich Stürken

4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10 o, Telefon 63 74 92, Telex 8584 781

Unser neuer

EMKA-Testbildgeber

Das ist er

Konvergenzbildgenerator, HF-Prüfgerät u. Antennentestgerät zugleich. Das ideale Gerät für Fernsehservice-Techniker im Außendienst und für Werkstätten.

Steckbrief: Sämtliche VHF-Kanäle in Bd. I u. III, 4 feste UHF-Kanäle Bd. IV u. V, u. ZF. Bildmuster mit senkrechten und waagrechten Linien. Gittermuster und Punktmuster für Strahlstromeinstellung. Bildmuster positiv und negativ. Normgerechte Video- und Synchronsignale mit Austastlücken und Schwarzabhebung. Bildimpuls netzsynchron, Zeilenimpuls freilaufend 15625 Hz ±10 Hz feinregelbar. 24 Transistoren, 8 Dioden. Netzanschluß 220V 50 Hz. Gleichspannung stabilisiert.

Maße: 190 x 120 x 80 mm. Gewicht: etwa 1000 Gramm. Zubehör: 1 Testkabel mit Sym.-Kopf und Auflinsenkappe.

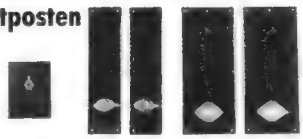
Der interessante Preis incl. Zubehör DM **332.80** und MWSt.

Bitte schreiben Sie uns

EMKA-Elektronik · Eugen Klein

6721 Mussbach · Albert-Schweitzer-Strasse 4 · Ruf 06321/6426

Industrie-Restposten für Verstärker- und Netzteilbau



2 x AD 150 gepaart auf getrennten eloxierten Alu-Kühlblechen 175 x 75 x 1,5 DM 9.80
2 x AD 133 gepaart auf getrennten eloxierten Alu-Kühlblechen 175 x 75 x 1,5 DM 11.80
2 x AD 155 gepaart auf getrennten eloxierten Alu-Kühlblechen 175 x 47 x 1,5 DM 8.60
2 x BD 106 Si.-Leistungstransistor gepaart auf getrennten eloxierten Alu-Kühlblechen 175 x 47 x 1,5 DM 8.70
Silizium-Leistungsgleichrichter auf eloxiertem Alu-Kühlblech 90 x 60 x 1,5 4 A/1000 V DM 3.50

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer. Interessante Mengenrabatte für Wiederverkäufer. Verpackung frei, portofrei ab DM 20.—, Auslandsversand ab DM 30.—

Dipl.-Ing. Franz Grigelat

8501 Rückersdorf, Ludwigshöhe, Telefon 0 91 23/27 31

Trotz hervorragender Qualität, für überraschend wenig Geld ...

WALDNER + hera - Service - Plätze

Service-Tische **komplett mit Prüfaufbau** schon ab DM

686.—

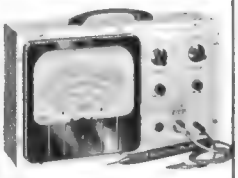
Ein weitgestecktes Programm universeller Stromversorgungsgeräte und elektronischer Meßgeräte von hohem technischen Stand aus eigener Produktion.

Wir informieren Sie gerne über weitere Einzelheiten.

Hermann Rapp · 7187 Blaufelden · Telefon 07953/205

Bewährte EICO Service-Geräte

Röhrenvoltmeter 232
DM 167.–
mit umschaltb. Tastkopf, US-Pat.

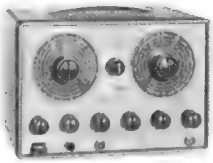


Röhrenvoltmeter de Luxe 249 DM 249.–
mit umschaltb. Tastkopf, US-Pat

Service Klein-Oszillograph 430 DM 299.–

Breitband-Oszillograph 460 DM 539.–

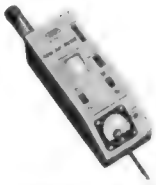
Meßsender 324
DM 219.–



Wobbelsender mit Markengeber und Mischverstärker 369 DM 549.–

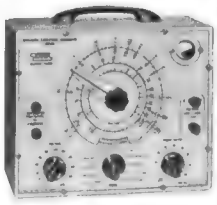
Univers. DC-Oszillograph 427 DM 539.–

Sinus-Generator de Luxe 378 DM 369.–



Grid-Dipmeter 710
DM 195.–

Transistor-Prüfgerät 680
DM 175.–



RC-Meßbrücke 950 B
DM 185.–

Netzbatterie mit Ladegerät 1064 DM 325.–

Preise sind für Bausätze

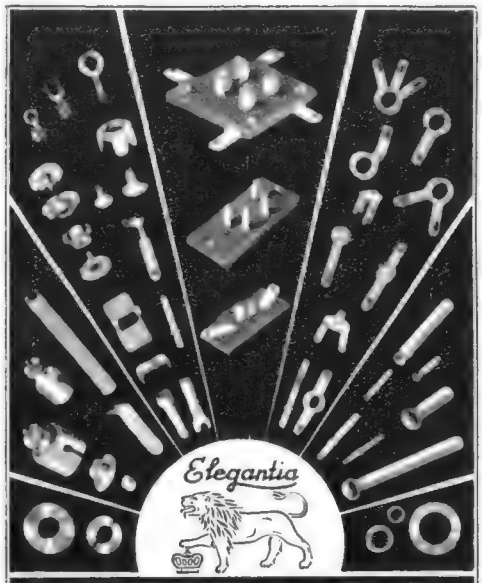
TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509

Senden Sie mir Prospekte für
☐ Prüf- und Meßgeräte ☐ Funkamateurgeräte

Name .....

Ort mit Postleitzahl .....

Straße .....



WITTE & CO.
ÖSEN- U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN
GEGR. 1868

Sonder-Ang.: Import-Röhren mit 6 Monaten Garantie

DY 86	2.55	EF 183	2.60	PCF 80	2.65
DY 87	2.60	EF 184	2.70	PCL 81	3.30
DY 802	3.60	EL 500	4.80	PCL 84	3.15
EAA 91	1.70	EM 84	1.77	PL 36	4.50
EAF 42	3.90	EM 87	2.80	PL 500	5.50
EAF 801	2.70	PC 88	4.60	PY 81	2.30
EBC 81	2.80	PCC 85	2.75	PY 83	2.35
EBC 91	1.65	PCC 189	3.95	PY 88	2.77
EBF 89	2.30				
ECC 81	2.40				
ECC 189	3.90				
ECL 86	3.20				
ECL 113	6.—				
EF 40	3.90				
EF 83	3.90				
EF 86	2.20				
EF 97	3.50				

Service-Koffer, 48 x 37 x 13 cm 38.—

Engel 60 W

Lötpistole 26.60

Vielfachmeßger. m. Spiegelskala/ Überlastungssch., 20 000 Ω/V 36.53

Import-Bildröhren

AW 43-80	76.—
AW 47-91	78.—
AW 53-80	99.—
AW 53-88	115.—
AW 59-91	95.—
A 59-12 W	114.—

Hochspannungsfassung für

DY 86	2.95
EY 86	2.95

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3 oder 4

2 Elemente, Fenster	20.90
2 Elemente, Mast	29.95
3 Elemente, Mast	38.90
4 Elemente, Mast	48.50

VHF, Kanal 5—12

4 Elemente	7.60
7 Elemente	13.85
10 Elemente	20.60
13 Elemente	24.40

UHF-X-System Kanal 21—60

11 Elemente	13.75
23 Elemente	23.50
43 Elemente	33.—
91 Elemente	47.—

Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21—37 (B), K 21—48 (C)

UHF-Gitterantenne 21—60

4-V-Strahler 10 dB	14.95
8-V-Strahler 13 dB	21.90

Mast- und Geräte-Filter

Mast 240 Ω	6.70
Mast 60 Ω	7.90
Gerät 240 Ω	4.60
Gerät 60 Ω	4.90
Bandkabel 100 m	13.85
Schlauch 100 m	23.20
Schaumstoff 100 m	27.—
Koax 100 m	48.45

Autoantennen verschließbar

für VW 1,10 m	14.95
f. alle and. Wagen 1,10 m	15.80
UHF-Einbau-Tuner	39.—
UHF-Verstärker 26 dB	59.—
UHF-Converter 20 dB	64.—
VHF-Ant.-Verstärker 18 dB	39.50
UHF-Ant.-Verstärker 24 dB	49.—
Netzgerät dazu	26.—

Plus 11 % Mehrwertsteuer-Aufschlag

HEINZE & BOLEK, 863 COBURG
Großhandlung, FACH 507, Tel. 09561/4149, Nachn.-Vers.

1968
TONBANDGERÄTE
HIFI-STEREO-ANLAGEN
sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern!

E. KASSUBEK KG · Abt. F
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803
Tel. 02121/309015, Telex 08-591598

Hi-Fi-Stereo-Meßband M 3

für Stereotonbandgeräte, 9,5 oder 19, DIN oder NAB, Präzisionsausführung, **nur 45 DM Nachnahme.** Vorjustage, Spurhöhenjustage, Halbspur-Stereo, Spaltjustage, Bezugspegel odB, Frequenzgangteil 30 Hz – 20 kHz, Leerteil, Ges.-Länge 30 Min., dazu 3 Gutscheine für **Sichtbarmachung der Tonspuren** auf Ihren einges. Testaufnahmen!

Meßlabor H. Bluthard, 7 Stuttgart 1, Neue Brücke 6

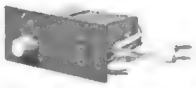
TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 9.95**
Doppelspielband
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

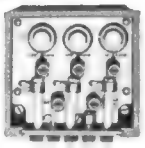
ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

Schwaiger = *Qualität!*



Schnelleinbau-Konverter TC 2-E (Schwaiger-Tuner), Trans. AF 239, 240/240 Ω, bekannt und beliebt z. Einbau in ält. FS-Geräte, Einbau in Min. über Vorwid. an Plus.

Aufstell-Konverter TC 1-A (Schwaiger-Tuner), Trans. AF 239, kleines formschönes Kompaktgerät 130 x 120 x 50 mm, UHF/VHF-Umschalter.



Kombi-Ant.-Verstärker der Typenreihe 6000 (Schwaiger), vereinfacht Ihre Lagerhaltung, auf jeden Kanal einstellbar, für Einzel- und Breitbandantennen, versorgt bis zu 6 Teilnehmer, Verstärkung: UHF 24 dB, VHF 20 dB.

Fordern Sie bitte unsere neue Prospektmappe mit Nettopreislisten und Lieferbedingungen an. Wir zeigen Ihnen darin Kombinationsmöglichkeiten des neuen 6000er Verstärkers sowie weitere günstige Angebote.

ZITZEN-ELEKTRONIK-VERTRIEB
4 Düsseldorf-Nord, Postf. 672, Tel. (02 11) 42 64 06

TOKAI-Handsprechfunkgeräte

ab sofort lieferbar (solange der Vorrat reicht)

1. **TC 130 G** — 12 Trans. mit FTZ-Nr.
2. **TC 912 G** — 9 Trans. mit FTZ-Nr.
3. **TC 600** — 13 Trans. mit FTZ-Nr.,

Tonruf, Batterieanzeiger und 2 Kanäle
Garantie: 6 Monate
Versand per Nachnahme.

Lehnert & Schick GmbH
Import-Export
6101 Eschollbrücken
Jahnstraße 44
Telefon (0 61 57) 31 70/31 00

Röhren-Halbleiter-Bauteile

WILH. HACKER KG

4967 BÜCKEBURG · Telex 097 678 · Bahnhofstr. 30
Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!
Andere Anfragen zwecklos.

REKORDLOCHER

- **In 1½ Minuten** werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien bis 3 mm Stärke geeignet.
- Sämtliche Größen einzeln von ⌀ 10—100 mm rund und 20—50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

W. NIEDERMEIER · 8 MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 51 67 029

NEU! FERNSEHKAMERA

Modell 3005, volltransistorisiert, 25 Transistoren, 18 Dioden, besonders leicht und handlich, universelle Einsatzmöglichkeiten, mit jedem FS-Heimgerät zu verwenden. Preis DM **1290.—** kompl. Interessante Rabatte für Wiederverkäufer!

KAISER ELECTRONIC, 6909 Walldorf bei Heidelberg
Hubstraße 11, Telefon 0 62 27/6 53

HEER

465 Gelsenkirchen 1
Telefon 2 15 88/2 15 07
Telex 824 841

BILDRÖHRENTECHNIK — ELEKTRONIK

Systemerneuerte Bildröhren

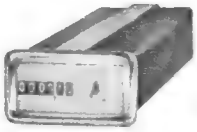
1 Jahr Gar., 25 Typen: MW, AW, 90°, 110°, Vorteile für Werkstätten und Fachhändler.

Ab 5 Stück Mengenrabatt

Ohne Altkolben 5.— DM Mehrpreis, Präzisionsklasse „Labor" 4.— DM Mehrpreis.

Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.

Betriebsstunden-zähler „Horacont"



Einbau: 25 x 50 mm
Type 550 = DM 34.—

Unentbehrlich für einen wirtschaftlichen Austausch von Abtastsystemen und Tonköpfen bei **Hi-Fi-** und **Bandgeräten.**

Höchste Aufnahme- u. Wiedergabe-Qualität sind somit jederzeit gewährleistet.

Kontrolluhrenfabrik Julius Bauser
7241 Empfingen, Horberg 29

Sonderangebot nur solange Vorrat!

Grundig-Rundfunk-Einbauchassis Stereo-Meister 155 Alltransistor, 20 Krs., 21 Trans., 11 Diod., U-K-M-L + UKW-Stereo, 2 × 5 W, 7 Druckt., mit Stereo-Decoder. M.: 50 × 19 × 27 cm **288.—**

Gehäuse dazu, ca. 50 × 20 × 28 cm, Teak **26.50**

Telefunken „Operette 2650" Chassis mit UKW-Stereo-Decoder, 22 Krs., 7 Druckt., U-K-M-L u. UKW-Stereo, 25 Trans., M.: 50 × 17 × 12 cm, 2 × 7,5 W **316.50**

Gehäuse, weiß **26.80**

Dynacord-Misch-Stereo-Verstärker „Amigo" 10-W-Koffer-Verstärker, 2 Eingänge, Vibrator, 2 Lautsprecher **217.—**

Dynacord-17-W-Universal-Musikverstärker, mit 3 mischbaren Eingängen **269.—**

Dynacord-Echoking-65-W-Spez.-Mischverstärker, mit Echo-Hallgerät kombiniert, Echoteil mit 8 Tonköpfen **998.—**

Versand- und Lieferbedingungen siehe Inserat in diesem Heft. Preise zuzüglich MwSt.

CONRAD 8452 **Hirschau,** Fach 124 F
Ruf 0 96 22/2 25, **Anrufbeantworter**

FUNKE-Röhrenmeßgeräte

NEU!

Farbfernseh-bildröhrenmeßgerät

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Alu-Fotoschilder »Screenphot«

Fertigen Sie Ihre Schilder schon selbst an?

Vorteilhaft bei Klein- und Kleinststückzahlen, Gerätefrontplatten, Leuchtschaltbilder, Schmierpläne, Typen- und Hinweisschilder. Maßgenau auch ohne besondere Geräte leicht selbst herzustellen. **Keine Wartezeiten!** Für besonders hohe Ansprüche empfehlen wir unser Härtungsmittel **Alu-email.**

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen an!

eha **SCREENPHOT GmbH**
7141 Schwieberdingen, Postfach 42, Tel. 0 71 50/86 88

NEU!

Eisenloser Hi-Fi-Verstärker 18/25 Watt

10 Transistoren und 1 Diode Eingang für Magnettonabnehmer, Mikrophon und Rundfunk getrennte Höhen- und Tiefenregelung

Technische Unterlagen erhalten Sie kostenlos.

Kpl. **79.-** Bausatz **59.-**
Netzteil für 2 Kanäle (Stereo)
Kpl. **48.-** Bausatz **41.-**

MERKUR-RADIO-VERSAND
1 Berlin 41, Schützenstraße 42, Telefon (03 11) 72 90 79

Lieferbare IS:

IS 1 Komplementär-Vorstufe mit Kompl.-Treiber (Siehe Funkschau 1968, Nr. 18, Seite 1485)

IS 3 dito, für Si.-Endtransistoren bis 25 W

IS 5 dito, für Si.-Endtransistoren bis 100 W

IS 8 Schalldruck-Entzerrer, Gewinn 10 dB von 100—20 000 Hz, bei 20 Hz 24 dB, Klirrfaktor 0,1 % bei 0,77 V, 0,2 % bei 8 dB

IS 9 Klangregelverstärker und kontinuierlicher „Kuhschwanzentzerrer", Gewinn 26 dB, Absenkung der 1 und 2 kHz bis —15 dB, Höhenregelung bis —18 dB, Klirrfaktor bei 0,77 V 0,1 %, 40 Hz 0,3 %

IS 10 Entzerrer für dyn. TA, nach CCIR, Gewinn min. 10 dB, Klirrfaktor kleiner 0,1%, Geräuschspannung —76 dB, CCIR

IS 11 Linearverstärker, Gewinn 20 dB, 0 Hz — 100 000 Hz 0,5 dB, Klirrfaktor kleiner 0,1 % bei 0,77 V

IS 12 elektr. geregelter Spannungsstabilisator für Si-Transistor bis 5 A Dauergrenzstrom

Die IS 8 bis IS 12 haben 4 Anschlußdrähte zum Einstecken in die Leiterplatte ..... DM 15.—
IS 1 bis IS 5 ..... DM 18.50

Fertig bestückte Leiterplatten/Steckplatine für kompl. NF-Stereo-Verstärker 75 x 112 mm Epoxy ..... DM 150.—

Schaltbeispiel eines kompl. hochwertigen NF-Stereo-Verstärkers mit obigen Sätzen mit allen Meßdaten gegen ..... DM 1.60

Ing. Büro AUDIO, 3561 Weifenbach

Jeder Service
braucht ihn

PICO 3481 schießt -

das Bauteil heraus, auch aus durchkaschierten Platten! – präzis – im Nonstop!
PICO 3481 ist in harter Praxis erprobt!
Prospekt P 81 Netto-Industriepreis DM **54,-**

LÖTRING Abt. 1/17 **1 BERLIN 12**

TRANSISTOR- und DIODEN-VERGLEICHSTABELLE 1968

4. erweiterte und ergänzte Auflage zum unveränderten Preis von DM **3.30** erhältlich in allen Fachgeschäften oder durch

FACHVERLAG W. NOLDE
806 DACHAU, Postfach 144

Schweiz:
L. Schmid, Basel, Spalenring 78
Österreich:
Wien-Schall, Wien, Getreidemarkt 10
Dänemark:
Ole J. Larsen, Söborg
Hoje Gladsaxe 22
Großbritannien:
BI-PAK semiconductors 8
Radnor House
93-97 Regents Street, London, W I.

STANNOL LUX

LÖTDRAHT geprüft und zugelassen Fernmelde-Radio Fernsehtechnik

STANNOL ag®

SILBER WEICHLOT für hoch beanspruchte Lötungen

STANNOL
Lötmittelfabrik Wilhelm Paff 56 Wuppertal-Barmen

Neue Modelle Neue Preise

VHF F I, K. 2/3/4		UKW Stereo	
2 El.	18.60	2 El.	14.—
3 El.	24.40	5 El.	24.—
4 El.	30.50	8 El.	39.—

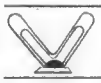
VHF K. 5—11
4 El. 7.50 — 10 El. 18.40
6 El. 12.60 — 13 El. 24.50
10 El. bes. stabil L 10 29.50

Zwei Ebenen Yagi K 21—60
23 D 2 E 23 El. 28.50
47 D 2 E 47 El. 39.50

K 21—60 Corner DC 16 DM 24.—

F 8 Zinkgitter 8 Dipole DM 12.50

DF 4 Kunststoffgitter 8 Dipole DM 18.50



T 1 UHF/VHF Tischantenne DM 9.—

Autoantennen
VW, versenkbar 14.50
Normal versenkbar 19.50

Filter u. Weichen 240 Ω, Eing. u. Ausg.
UHF-VHF ob. 5.35 — F I-UKW/F III/
UHF-VHF unt. 2.90 — F IV-V ob. 9.—
60 Ω unten 3.75

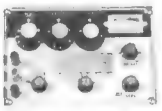
Universalweichen 60/240 Ω wahlweise
AWU 35 UHF/VHF 7.30
AWU 15 UKW-F I/F III/F IV-V 10.—

Verstärker mit Netzteil komplett
UHF-Kanalverst., 1 Tr., 16 dB 29.—
UHF-Kanalverst., 2 Tr., 25 dB 49.—
Breitband VHF K 5—11, 18 dB 29.—
Breitband UHF K 21—60, 18 dB, Sil.-Trans. 53.—
Breitband K 2—60, 12—15 dB, Sil.-Trans. 53.—
Alle Verstärker wahlweise 240/60 Ω.

Sämtliches Zubehör preisgünstig!

Kunststoff-Leergehäuse
mit Schiebedeckel 130 x 83 x 45 mm 2.40
fest verschraubbar 100 x 60 x 45 mm 1.—

W. DROBIG 435 Recklinghausen 6 Telefon (0 23 61) 2 80 29



L-C-Meßbrücke

R: 0,1 Ω—11,1 MΩ ± 1%
L: 1 µH—111 H ± 2%
C: 10 pF—1110 µF ± 2%
T: 1 : $\frac{1}{10\,000}$ — 1 : 11 100 ± 1%

Preis: DM 178.— einschl. Mehrwertsteuer.
Betrieb mit 9-V-Batterie / Maße: 128 x 182 x 75 mm

Roland Ossig, 87 Würzburg, Wagnerstr. 3, Ruf 58950

NEU! Quarztechnik 1x1

Broschüre über alle techn. Werte der Quarze von 700 Hz bis 100 MHz mit zahlreichen Tabellen und Abbildungen. 48 Seiten DIN A 6 Kunstdruck. Ebenso unser Quarz 1 x 1 je DM 4.80 plus Nn-Porto+MwSt.

Prospekte für Quarze frei.

WUTTKE-QUARZE, 6 Frankfurt/M 70
Hainer Weg 271, Telefon 61 52 68, Telex 413 917

Achtung Sonderangebot!

Transistoren und Dioden, garantiert Original-Typen, deutsche Markenfabrikate. 1. Wahl

AC 117	1.20	AC 121	—.89	BC 149	—.95
AC 151r	—.75	AC 122	—.70	AC 151	—.74
AD 148	2.36	AC 153k	1.15	AD 130	3.05
TF 78	1.30	AD 150/149	3.15	AD 155	1.95
AF 125	1.—	AF 106	1.50	AF 124	1.10
AF 239	2.10	AF 126	—.95	AF 139	2.—
BC 107	1.—	AF 239s	2.20	AU 103	15.40
BC 148	—.95	BC 109	1.—	BC 147	1.—

Zenerdioden Telefunken
250 mW 6/7/8/9/10/11/12 V 1.35

Dioden
OA 160 —.35 — OA 150, 180, 90, 91 —.40
OA 154 —.80 — OA 161, 172, 81, 85 —.45

Silizium-Gleichrichter
BY 151 N = BY 104 ..... 1.60
BY 152 N = BY 100/BY 250 ..... 1.60
750 mA/100 V ..... —.47
BZY 92 ..... 1.80
B 30 C 550 ..... 1.60
Restposten E 50 C 130 ..... —.30

Stecker und Buchsen: ELOWI-Fabrikat

	1 St.	10 St.	100 St.
G 1a Koaxialstecker 3,5 ⌀	—.40	—.35	—.30
G 1 Buchse dafür	—.40	—.35	—.30
G 3a Normstecker	—.50	—.45	—.40
G 3 Buchse dafür	—.45	—.40	—.35
L 1a Koaxialstecker 2,5 ⌀	—.40	—.35	—.30
L 1 Buchse dafür	—.40	—.35	—.30

Niedervolt-Elkos, Roll

100 mF 12 V	—.47	100 mF 25 V	—.51
250 mF 15/18 V	—.55	500 mF 25 V	—.99
1000 mF 15/18 V	—.75	1000 mF 35/40 V	1.45

700 + 300 mF 35/40 V 1.85
Bausatz Transistor-Netzgerät 350 mA, Universal, von 6—12 V regelbar 22.50

Polytron:
Wir führen das gesamte Polytron-Programm zu Nettopreisen!
Restposten Polytron-Antennenverstärker P 142, jeweils 1 Band, Band 1/2/5 ..... 14.—
Empfänger-Weichen, 60 Ω 5.60, 240 Ω 4.50

Antennenkabel: Fabrikat Stolle
240-Ω-Flachkabel auf 100-m-Rollen .... % 13.85
240-Ω-Schaumstoffkabel ..... % 25.—
60-Ω-Koaxialkabel ..... % 43.—
alle Kabel hochwertig und versilbert

Tungsram-Röhren, orig.-verp., 6 Mon. Garantie

DY 36	2.60	ECL 82	3.10	PCL 84	3.45
EABC 80	2.40	EL 84	2.—	PCL 85	3.60
ECC 85	2.40	EL 95	2.70	PCL 86	3.60
ECH 81	2.35	PC 86	5.15	PL 36	4.80
ECH 84	2.90	PC 88	5.25	PL 500	5.85
EC 92	1.95	PCC 88	4.50	PY 88	3.05
ECL 86	3.80	PCL 82	3.30		

Auszug, sämtliche anderen Röhren lieferbar.
Ab 5 Röhren 5 %, ab 10 Röhren 10 % Sonderrab.
Original-VALVO-Röhren 45 % Rabatt. Nettopreise ohne Mehrwertsteuer. Versand per Nachnahme. Ab 150.— DM porto- und verpackungsfrei.

ELEKTRONIK-VERSAND R. KLETTE
7543 Calmbach, Postfach

Fernsehtechnik
für Freizeit und Beruf

Wollen Sie Fernsehtechniker werden oder in Ihrer Freizeit einem hochinteressanten Hobby nachgehen? Durch den bewährten Fernlehrgang „Fernsehtechnik und Fernseh-Reparaturtechnik" können Sie sich ohne Berufsunterbrechung gründliche und praxisgerechte Kenntnisse der

Fernsehtechnik ● Fernseh-Reparaturtechnik ● Farbfernsehtechnik

aneignen. Nach erfolgreichem Abschluß des Lehrgangs verfügen Sie über das für die Praxis in der Industrie, dem Service und der Reparatur erforderliche Fachwissen. Ein Abschlußzeugnis beweist Ihr Können.

Über 12 Millionen Bildröhren flimmern allabendlich in der Bundesrepublik. Jährlich kommen bei uns 2½ Millionen Geräte aus der Produktion. Das Farbfernsehen brachte neue Aufgaben und neue Probleme. Überall fehlt es an qualifizierten Technikern. Die Industrie sucht sie ebenso wie der Fachhandel für Service und Reparatur. Man rechnet mit 3—5 Reparaturen pro Jahr und Fernsehgerät. Dem Bastler erschließt die Fernsehtechnik ein sehr interessantes Betätigungsfeld, das zudem ausgesprochen rentabel sein kann.

Weitere Einzelheiten erfahren Sie durch unsere interessante Broschüre, die wir Ihnen gern kostenlos zusenden. Senden Sie bitte den Gutschein ein oder schreiben Sie eine Postkarte an das Institut für Fernunterricht, Abt. FC 11, 28 Bremen 17, Postfach 7026.

Institut für Fernunterricht, Abt. FC 11, 28 Bremen 17

GUTSCHEIN

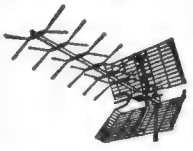
für die kostenlose und unverbindliche Zusendung der interessanten Broschüre Fernsehtechnik und Fernseh-Reparaturtechnik

Name _____

Postleitzahl und Wohnort _____

Straße und Nr. _____

Fernseh-Antennen



UHF 2. 3. Progr. K 21-60
Spezial ✕ 26 Elem. 27.50
Spezial ✕ 50 Elem. 37.50
VHF 1. Programm
10 Elemente 21.50
15 Elemente 27.50
Auto-Antennen ab DM 14.50
Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert sowie alles Zubeh., keine Verteuerung d. MwSt.
Katalog anfordern.
Ab 100.— portofrei

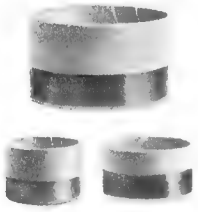
KONNI-VERSAND
8771 Kredenbach-Esselbach
Telefon 0 93 94/275

Selbstbau-Orgeln

Neu: Selbstbau-Schlagzeug!
Nettoliste direkt von
Electron-Music
Inhaber: Wilcek & Gaul
4951 Döhren 70 · Postf. 10/13

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 8 83 58 69



SCHWINGSPULEN

für Lautsprecher-Systeme aller Größen, Ohmwert nach Wunsch, in kleinen und großen Stückzahlen, auch Werkstattbedarf, liefert

J. Michalski · Spulenwickelei
783 Emmendingen, Postfach 20, Tel. 0 76 41-95 38

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie
Unsere Netto-Preise: AW 53—80 DM 69.—, AW 59—91 DM 70.—, A 59—11/12 W DM 85.— (bei Rückgabe des Altkolbens)
Original-Bildröhren: AW 59—91 DM 108.—, A 59—12 W DM 122.—
(fabrikneu) A 59—16 W bzw. 23 SP 4 DM 128.—

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

Unser

Farb-Moiréfilter

für Schwarzweiß-Fernseher ist unentbehrlich für jeden Fernsehtechniker.

Kompletter Einbausatz DM 4.50

Großabnehmer Sonderrabatt!

Ludwig Rausch · Fabrik für elektronische Bauteile · 7501 Langensteinbach · Rosenstraße 8a · Fernruf 07202/344

100-Watt-Leistungsverstärker

verwendbar als Nachsetzer für Funksprechgeräte kleiner Leistungen, Frequenzbereich 20—54 MHz, auch für 144—146 MHz lieferbar. Fordern Sie bitte unser Angebot an!

KAISER ELECTRONIC

6909 Walldorf, Hubstraße 11, Telefon 0 62 27/6 53

DRILLFILE

Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm Φ, netto DM 24.—
Größe I bis 20 mm Φ, netto DM 34.50
Größe II bis 30,5 mm Φ, netto DM 56.—
Größe III bis 40 mm Φ, netto DM 140.—
Größe IV bis 50 mm Φ, netto DM 170.—
1 Satz = Größe 0-I+II, netto DM 110.— + MwSt.

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

Mehr verdienen

können auch Sie. Voraussetzung dafür sind berufliches Können und berufliche Leistung. Das Rüstzeug dazu vermitteln Ihnen — ohne hohe Kosten — die bekannten und tausendfach bewährten Fernlehrgänge von Ing. Heinz Richter auf den Gebieten

Elektronik — Radio-, Fernseh-, Tonband- und Transistortechnik
Technisches Rechnen und Mathematik
Frequenzmodulation und Ultrakurzwellen
Radio-Elektronik-Transistor-Praktikum

Die Kurse geben Ihnen ein solides Wissen; sie sind praxisnah und lebendig. Aufgabenkorrektur, Betreuung und Abschlußzeugnis sind selbstverständlich im Preis inbegriffen.

Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an, der Ihnen kostenlos und unverbindlich zugeht.

Fernunterricht für Radiotechnik
INGENIEUR HEINZ RICHTER
Abt. 1, **8031 Güntering/Post Hechendorf**

Erfolg in Beruf und Leben durch Christiani-Fernlehrgänge

Allgemeines Wissen: Deutsch, Geschichte, Polit. Bildung (Gemeinschaftskunde), Wirtschaftsgeographie, Englisch.
Automation: Industrielle Elektronik, Steuern und Regeln.
Bautechnik: Techniker im Bauwesen.
Chemie- und Kunststoff-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.
Datenverarbeitung: Lochkarten und EDV.
Elektronik-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.
Elektrotechnik*: Techniker in der elektr. Energietechnik.
Konstruieren: Konstrukteur im Maschinenbau.
Maschinenbau*: Techniker des allgem. Maschinenbaus.
Mathematik: Selbstunterricht bis z. höheren Mathematik.
Radio- und Fernsehtechnik*: Techniker des Radio- und Fernsehwesens.
Stabrechnen: Ein Lehrgang für jedermann.
Technisches Zeichnen: für Metall- und Elektroberufe.

* Seminar und Technikerprüfung wahlfrei. 176seit. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen und Probelektionen kostenlos.

Schreiben Sie heute noch eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Einmalige Gelegenheit!

Radio - Fernseh - Elektro - Fachgeschäft
renommiertes Unternehmen

in Großstadt der Oberpfalz, ca. 400 qm, modern ausgestattete Geschäftsräume, beste Lage. **Umsatz ca. 1 000 000.–** wegen Gesellschafter-Auseinandersetzung zu verkaufen. **Eigenkap. 100 000.– erforderlich.** Eingearbeitetes Fachpersonal kann übernommen werden. Anfragen u. Nr. 7308 H a. d. Franzis-Verlag.

MÜNCHEN, Stadt der Meisterschulen, jetzt auch eine Meisterschule für Radio- und Fernsehtechniker

Nächster Kurs: Mitte September 1969 — Juli 1970
Tagesschule: Montag mit Freitag
Ausbildungsziel: Vorbereitung auf alle Teile der Meisterprüfung

Finanz. Beihilfen: Durch das Arbeitsamt. **Unterkunftsmöglichkeiten:** In Wohnheimen. Moderne techn. Ausstattung und beste Lehrkräfte!

Nähere Auskünfte und Anmeldung bei der Meisterschule für Radio- und Fernsehtechniker, 8 München 80, Friedenstr. 26 Tel. 40 18 61

Fordern Sie einen kostenlosen Prospekt und Anmeldeformulare!

Technikerschule für Elektrotechnik (Elektronik) in Meldorf/Holstein.

Ausbildung junger Facharbeiter und Gesellen zum Techniker für Elektronik und Datenverarbeitung

3 halbjährige Semester, Beginn des nächsten 1. Semesters: Mitte September 1969.

Die Technikerschule ist eine staatl. anerkannte Schule mit modernen Lehr-, Labor- und Werkstatträumen. Unterkunft im eigenen Wohnheim möglich.

Auskunft und Anmeldung: **Verein Technikerschule für Elektrotechnik (Elektronik)**
2223 Meldorf, Friedrichshöferstraße 31

Control Data

— ein führender Computer-Hersteller —
bietet die Möglichkeit der Ausbildung zum

Computer-Techniker

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt.

Schicken Sie uns den Abschnitt noch heute.

Bitte um kostenlose Zusendung der Aufnahmebedingungen.

Name .....

Beruf ..... Alter .....

Adresse .....

..... FS 2012

CONTROL DATA GmbH

Control Data Institut
6 Frankfurt am Main,
Bockenheimer Landstraße 10
Telefon 725351/52

TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstausfall. 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.

Techniker od. Ingenieur		Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe	
☐ Maschinenbau*	☐ Kfz.-Technik	☐ Ktm. Gehilfenprfg.	☐ Deutsch	☐ Programmierer	☐ Industriekaufm
☐ Feinwerktechnik	☐ Heizung/Lüftung	☐ Facharbeiterprfg.	☐ Mathematik	☐ Tabellierer	☐ Großhandelskfm
☐ Elektrotechnik*	☐ Gas/Wass.-Techn.	☐ Handwerks-Meister	☐ Englisch	☐ Schaufensterdek.	☐ Außenhandelskfm
☐ Nachr.-Technik*	☐ Chemotechnik	☐ Industriemeister	☐ Französisch	☐ Bürokaufmann	☐ Einzelhandelskfm
☐ Elektronik	☐ Vorrichtungsbau	☐ Fachschulreife	☐ Latein	☐ Betriebswirt	☐ Handelsvertreter
☐ Hoch- u. Tiefbau*	☐ Kunststofftechnik	☐ Mittlere Reife	☐ Maschinenschreiben	☐ Management	☐ Einkaufsleiter
☐ Stahlbau	☐ Galvanotechnik	☐ Abitur	☐ Stenographie	☐ Bilanzbuchhalter	☐ Techn. Kaufmann
☐ Regeltechnik	☐ Verfahrenstechnik			☐ Kostenrechner	☐ Verkaufsleiter
		300 Lehrfächer		☐ Steuerbevollm.	☐ Werbeleiter
☐ Farbfernsehen	☐ Wirtsch.-Ingenieur			☐ Sekretärin	☐ Werbefachmann
☐ Techn. Zeichner	☐ Refafachmann	☐ Graphiker	☐ Schriftsteller	☐ Korrespondent	☐ Texter
☐ Techn. Betriebsw.	☐ Arb.-Vorbereiter	☐ Innenarchitekt	☐ Fotografie	☐ Fremdenverkehr	☐ Layouter

Zur Teilnahme an Technikerlehrgängen mit *) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.

Studiengemeinschaft 61 DARMSTADT Postfach 4141 · Abt. Z 10

SGD

FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4
2 Elemente DM 18.90
3 Elemente DM 24.80
4 Elemente DM 30.90
VHF, Kanal 5—12
4 Elemente DM 7.90
6 Elemente DM 12.90
10 Elemente DM 18.90
14 Elemente DM 24.90
UHF, Kanal 21—60
6 Elemente DM 6.70
12 Elemente DM 12.90
16 Elemente DM 17.60
22 Elemente DM 23.80
26 Elemente DM 27.80
X-System 23 Elem. 18.—
X-System 43 Elem. 27.70
X-System 91 Elem. 38.50
Gitterantenne DM 12.30
Weichen
240-Ohm-Antenne 6.50
240-Ohm-Gerät 3.70
60-Ohm-Antenne 7.60
60-Ohm-Gerät 3.95
2 El.-Stereo-Ant. 14.—
5 El.-Stereo-Ant. 24.—
8 El.-Stereo-Ant. 39.—
Bandkabel —.14
Schaumstoffkabel —.25
Koaxialkabel —.48

Alles Zubehör preiswert, Versand verpackungsfrei NN + Porto + Mwst.

Bergmann, 437 Marl, Hülsstr. 3a Postf. 71, Tel. 4 31 52 u. 63 78

TRANS—FORMATOREN

Einphasen-, Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Spartransformatoren.

Kleintransformatoren für gedruckte Schaltungen.

Sonderausführungen.

HEINZ ULMER
Transformatorenbau
7036 Schönaich, Silcherstr. 9
Telefon (07031) 23326

Unser Angebot!

Notablocks
100 Blatt
DIN A 6, Kopf geleimt
10 St. 20 St. 50 St. 100 St.
8.- 15.- 37.- 67.-

Briefbogen
DIN A 4, Schwarzdruck
1000 St. 35.-

Schreibmaschinenpapier
DIN A 4, weiß, 70 g
1000 St. 9.90

Postkarten mit Firma
500 St. 15.- 1000 St. 20.- + Mehrwertsteuer

Briefhüllen mit Firma
weiß, 1000 St. 23.-

50 Durchschreibeblocks mit Firma
DIN A 5 à 100 Blatt 48.-

Druck-Vertrieb Paulus
3011 Gleidingen
Friedrich-Ebert-Str. 8

Schnelldienst!

Druckfertige Siebdruckschablonen, Diapositive, masch. Nutzenkopien für alle techn. Drucke (fachl. Beratung u. Siebdruck).

REPRO-Fachbetrieb HELKOP
E. Helmer
6056 Heusenstamm/Offb.
Lessingstr. 5
Tel. 06104/3455

Sonderangebot! Quarze

HC 25/U
100 Paar 27,125/26,670 MHz,
500 Paar 27,315/26,860 MHz,
200 Paar 27,035/26,580 MHz.
Preis DM 8.— /Paar + MwSt.
Nachnahmeversand

Waltham Electronic GmbH
8 München 23, Belgradstraße 68
Telefon 08 11/39 60 41

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln

Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

EPISKOPE

ab DM 42.—

Bildwerfer für Fotos, Postk., Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!). Projektion groß und farbgetreu. Prospekt gratis.

Felzmann-Versand
81 Garmisch-Partenk. Postfach 780/EFS

Nach Maß

Fernsehgeräte - Stereoanlage - Chassis und in Stilmöbel

liefern wir kurzfristig

Kirschen, Radio-Fernsehen
753 Pforzheim
Pfälzer Straße 19
Tel. (07231) 23288

Elektr. Einbauuhrwerke

Komplett einbaufertig. Synchronwerk 220 V, mit Sek. 16.50. Batt.-Werke 1,5 V, 7-steinig 23.50. Transistor-Werk 4st. u. Sek. 24.50. Motoraufzug u. Sek. 7st. 27.50, mit Pendel 16-26-32-73 cm lang 28.00. Zeiger —.80. Nachnahme mit Rückgaberecht.

Karl Herrmann
8034 Germering, Postfach 32

ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzangen-Amperemeter mit Voltmesser, mit drehb. Meßwerk!
Mod. A B
Amp.∿ 5/25 10/50
Mod. C D
Amp∿ 30/150 60/300
Volt ∿ 150/300/600
nur 122.- + MwSt.

Elektro-Versand KG, Abt. B15
6 Frankf./M 50, Am Eisem. Schlag 22
Prospekt FS 12 gratis

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Sonderangebot!

27-MHz-Quarze HC-18 U, steckbar, ZF 455 kHz.
26,985 MHz, 27,005 MHz, 27,185 MHz, 27,225 MHz, 27,245 MHz, 27,275 MHz
Preis pro Satz (2 St.) nur DM 12.-
Lieferung sofort ab Lager.

KAISER ELECTRONIC
6909 Walldorf, Hubstraße 11
Telefon 06227/653

Gedruckte Schaltungen selbst machen!

Auf lichtempfindlichen Leiterplatten. Fordern Sie Unterlagen von

LORENZ THUIR
4047 Dormagen, Am Niederfeld 2, Abt. B/2a

EILDIENST

Reparaturen an Funksprechgeräten aller Art werden schnell und preisgünstig ausgeführt.

KAISER ELECTRONIC
6909 Walldorf, Hubstr. 11, Tel. 06227/653

Metallverarb. Betrieb in Baden sucht

Übernahme einer Montage elektr. oder mechan. Bauelemente oder Kleingeräte

Auch kleine und mittlere Serien sind von Interesse. Wir verfügen über 1200 qm Betriebsräume u. eine entspr. Büroorganisation. Zuschr. u. Nr. 7311 M

Kupferoxydul-Meßgleichrichter und -Modulatoren in TEKADE-Ausführung

MAIER
EISLINGEN/FILS

Schaltungen

von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband

Eilversand
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59
Tel. (03 11) 34 94 16

Flach-Gleichrichter Klein-Gleichrichter

liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstr. 10
Telefon 8835869

Transistor-Berechnungs- und Bauanleitungsbogen

Diese ganze Sammlung von inter. u. lehrr. Schaltungen, Bauanleitg. u. Rechenbeisp. erhalten Sie f. nur DM 3.50. Einzahlungen auf PS-Konto München 159 94 oder p. NN.

Ing. Winfried Hofacker
8 München 75, Postfach 437

Radio- und Fernsehtechniker-Meister

27 Jahre, mit guten Kenntnissen auf allen Gebieten, auch Farbfernsehen und HiFi-Technik, sucht zum 1. 4. 69 neuen Wirkungsbereich (Dauerstellung) innerhalb des Ruhrgebietes.
Zuschriften erb. unter Nr. 7336 T an den Verlag.

Kapazität frei

Wir fertigen Gehäuse, Chassis, Frontplatten od. ä. nach Ihren Angaben kurzfristig, präzise und preiswert, auch in kleinsten Stückzahlen.

Anfragen unter Nr. 7304 D an den Franzis-Verlag.

Fernsehwerkstatt

mit Laden und großen Kundenstamm in München zu verkaufen.

Zuschr. unt. Nr. 7309 K

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN/Iller

FERNSEHTECHNIKER

31 Jahre, Führerschein Klasse III, 2 Jahre Ausbildung und Praxis in USA, mit guten Reparaturkenntnissen für Tonband, Schwarzweiß- u. Color-TV, in ungekündigter Stellung als Cheftechniker und Werkstattleiter eines großen Unternehmens tätig, sucht verantwortungsvolle Dauerstellung. Großes Interesse an CCTV (Industriefernsehanlagen) und Video-Recorder. Angeb. u. Nr. 7314 R

Rundfunk- u. Fernseh-Techniker-Meister

verh., ca. 30 Jahre, bestens geschult, auch Farbfernsehen u. Verkauf, sucht ausbaufähige Dauerstellung.

Erbitte Gehaltsangebot unter Nr. 7313 P

2 Radio- und Fernseh-Fachleute

für Rosenheim/Obb., an selbständiges Arbeiten in modernst eingerichteter Werkstätte gewöhnt, bei übertariflicher bzw. bester Bezahlung z. sofortigen Antritt gesucht.

Angebote unter Nr. 7312 N

Rundfunk-Techniker

für Radio, Tonband u. Sprechfunkgeräte, in Dauerstellung gesucht.

Telefon (0611) 774051/2 oder 6 Frankfurt/Main, Rödelheimer Straße 34

Mehrere jüngere

Fernsehtechniker

für den Außendienst ab sofort gesucht. Beste Bezahlung.

Herm. Dienstl, 4 Düsseldorf, Bankstr. 9—11

Namhaftes Fachgeschäft
Nähe Bodensee und Alpenkette
sucht in Dauerstellung tüchtige

Fernseh-, Radio- und Tonbandtechniker, Antennenbauer

Weitere Ausbildung durch erfahrene Meister möglich. Wenn Sie Lust und Liebe haben, in dieser einmalig schönen Gegend tätig zu sein, dann erbitten wir Ihre Zuschrift unter 7307 G a. d. Verlag.

In den Hochschwarzwald, Nähe Schweiz, für 1. 1. 1969 oder später gesucht, in modern eingerichtete Meisterwerkstatt

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Übertarifliche Bezahlung nach Vereinbarung, gutes Arbeitsklima, geregelte Arbeitszeit. (Kein Antennenbau!) Bewerbungen mit Angabe der Gehaltserwartung an

Funk- und Fernsehberater RADIO-MAYER KG
7867 Zell i. Wiesental, Postf. 28, Tel. (0 76 25) 3 04

Suche nach Stuttgart

Rundfunk- oder Fernmeldetechniker

der in der Lage ist, Automaten nach Einarbeitung selbständig zu reparieren. Führerschein Kl. III erforderlich. Bewerber, die sich angesprochen fühlen, bitte ich, sich schriftlich mit den üblichen Bewerbungsunterlagen (Zeugnisse, Lebenslauf usw.) oder telefonisch an mich zu wenden.

Gustav Lauser — Automaten
7 Stuttgart-Vaihingen, Heerstr. 28, Tel. 73 21 37

Für Transistor-Technik (Nf)

(Innendienst) suchen wir einen erfahrenen, zuverlässigen Mitarbeiter in Dauerstellung, evtl. aus unserem Kundenkreis. Gute Vorkenntnisse sind erwünscht, Einarbeitung in die Orgelmaterie ist möglich.

Dr. Rainer Böhm, Elektronische Orgeln, 495 Minden, Königsglacis 3
Telefon 05 71/2 59 77

Großfirma sucht per sofort

TV-TECHNIKER

mit Meisterprüfung für Color- und Schwarzweißempfänger. Für Arbeitsbewilligung und evtl. Wohnung ist die Firma besorgt. Eilofferten unter Nr. 29-1497 an Publicitas AG, CH-8021 Zürich.

Elektronik-Vertriebs-Ingenieur

für elektronische Geräte und Bauteile zum baldmöglichen Eintritt nach Frankfurt/M. gesucht. Zuschriften an

Büro Dr. Marschner
6 Frankfurt/M.
Schönbornstr. 47

Führendes Fachgeschäft in Miltenberg am Main, schön gelegen zwischen Odenwald und Spessart, sucht sofort oder später erfahrenen, umsichtigen und zuverlässigen

Radio- und Fernsehtechniker

Erforderlich bzw. erwünscht: Versiert in allen einschlägigen Arbeiten. Eignung zur selbständigen Führung unserer modernst eingerichteten Werkstätte. Wir bieten gute Bezahlung, 4-Zimmer-Wohnung. Bewerbung mit den üblichen Unterlagen erbeten an

Radio-Macharowsky
876 Miltenberg, Eichenbühler Straße 37, Telefon 0 93 71 / 26 61

Welcher selbstverantwortungsvolle

Fernsehtechniker-Meister

übernimmt unsere modern eingerichtete Werkstatt?

Das Aufgabengebiet umfaßt: Die Betreuung unserer Kunden mit der Ausführung aller Reparaturarbeiten im Innen- und Außendienst.

Wir bieten: Eine ausbaufähige Dauerstellung, ein hohes Gehalt und eine interessante Gewinnbeteiligung

Ausführliche Bewerbungen erbeten:

KRAUSSE & SCHWÄRZEL
Fachgeschäft für Fernsehen
3 Hannover, Celler Straße 121

Eine interessante Aufgabe in einem Welt-Unternehmen für einen

Funk-Fachmann

Industrie, Behörden und Verkehrsbetriebe bedienen sich heute moderner Sprechfunk- und Fernsehanlagen. Diese Anlagen müssen gewartet und instand gesetzt werden.

Ein erfahrener Fachmann mit Führungseigenschaften soll die

Werkstattleitung

unserer Servicegruppe Frankfurt übernehmen.

Die Bedingungen sind gut. Sie sollten sich darüber und über den möglichen Eintrittstermin mit uns unterhalten. Kurze Bewerbung mit beruflichem Werdegang in Stichworten erbitten wir unter S 101 an die von uns beauftragte Werbeagentur D. Frenz, 6500 Mainz, Kaiserstraße 18. Vermerken Sie bitte für die Werbeagentur D. Frenz auf dem Couvert, an wen Ihre Bewerbung ggfl. **nicht** weitergeleitet werden soll.

Radio-Fernsehtechniker mit guten Fachkenntnissen für Werkstatt und Kundendienst,

Elektro-Monteur für Antennenbau, Waschmaschinen-Reparaturen und Kundendienst gesucht.

Eintritt sofort oder später. Geboten wird eine gut bezahlte Dauerstelle. Wohnung kann beschafft werden. Bitte die Bew.-Unterlagen an

Radio Siebler, Funkberater-Betrieb
789 Waldshut/Rhein (Schweizer Grenze, südl. Schwarzwald), Tel. 0 77 51 / 21 97

Reisender

für bekannte Fernseh-, Rundfunk und Elektrogroßhandlung für den Raum Bremen, Bremerhaven und Oldenburg gesucht.

Für diese gut dotierte Dauerstellung wollen sich nur Herren bewerben, welche bei dem Fachhandel gut eingeführt sind.

Zuschriften erbeten unter Nr. 7306 F an den Franzis-Verlag, München.

Hobby oder Beruf?

Bei uns können Sie beides miteinander verbinden.

Für unser neueröffnetes Electronic-Center in Nürnberg suchen wir einen

Fachmann

der sowohl technisch als auch kaufmännisch diese Branche beherrscht. Wir bieten ein interessantes Aufgabengebiet, selbständiges Arbeiten und **gute Bezahlung!** Falls Sie dieser Job interessiert, senden Sie Ihre Kurzbewerbung an

Hauptverwaltung W. Conrad, 8452 Hirschau / Opf., Telefon 0 96 22 / 2 22

Führende Radio-Fernsehgroßhandlung in Süddeutschland sucht

jungen, ehrgeizigen, branchenkundigen Herrn

für den Außendienst, zum Besuch unserer langjährigen Einzelhandelskunden.

Schreiben Sie uns bitte.

Wir teilen Ihnen gerne mit, was wir alles zu bieten haben und was wir von Ihnen erwarten.

Zuschriften erbeten unter Nr. 7305 E

Alteingeführtes bekanntes Werk elektronischer Geräte, Raum Westfalen.

Fabrikation programmierter Regel- und Steuerungsgeräte für die Fertigungsrationalisierung, dazu Präzisionsmeßgeräte (berührungslose Messung) sucht

qualifizierte Ingenieure

(Dr.-Ing., Dipl.-Ing.)

zur verantwortungsvollen Leitung der Entwicklungs- und Konstruktionsabteilung

Geboten werden: selbständige Dauerposition, gute, der Position entsprechende Dotierung, Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung.

KRICO-ELECTRONIC KG, 588 Lüdenscheid, Tel. 2 20 93

Fernseh-Techniker-Meister

wird für ein modernes Radio- und Fernseh-Fachgeschäft als Werkstattleiter gesucht. Wir bieten eine neuzeitlich mit allen technischen modernen Meßinstrumenten eingerichtete Werkstatt. Bestes Betriebsklima. Es werden auch

Fernseh-Techniker

eingestellt, die später ihre Meisterprüfung ablegen wollen! Arbeitsbeginn möglichst sofort oder Januar 1969. Wohnung oder Zimmer kann gestellt werden.

SALZGITTER-CITY

. . . geh zu

Hamster

BILD + TON - MEISTERBETRIEB
Salzgitter-City, Fischzug 7, Tel. 4 27 71

ELEKLUFT

ELEKTRONIK- UND LUFTFAHRTGERÄTE GMBH

Auf dem Gebiet der Flugmelde-, Flugleit- und Flugsicherungstechnik hat sich unsere Gesellschaft einen angesehenen Namen erworben.

Die Entwicklung unseres Unternehmens spiegelt sich in den Personalzahlen wider. 1961 begannen wir mit einer kleineren Gruppe von Ingenieuren und Technikern. Heute beschäftigen wir bereits mehrere hundert Mitarbeiter. Bis zum Jahresbeginn 1969 wollen wir die Zahl unserer Arbeitsplätze um weitere hundert erhöhen.

Wir suchen daher laufend

Ingenieure
Techniker

mit Erfahrung auf folgenden Gebieten:

- **Bodenradar**
- **Elektronische Datenverarbeitung**
- **Flugsicherung**
- **Nachrichtensysteme**
- **Technische Dokumentation und Logistik**

Technisches Englisch erwünscht.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen bitten wir unter der **Kennziffer 18 F** an unsere Personal-Abteilung 53 Bonn, Franzstraße 45—49, zu richten.

ELEK LUFT

Eine Tochtergesellschaft von

AEG-TELEFUNKEN	DEUTSCHLAND
GENERAL ELECTRIC	USA
HUGHES AIRCRAFT	USA

Die Stadt Augsburg sucht einen

Nachrichtentechniker

mit guten Kenntnissen und praktischen Fähigkeiten, insbesondere auf dem Gebiet der Funktechnik. Daneben sind fernmeldemechanische Kenntnisse erwünscht. Der Führerschein der Klasse III ist Voraussetzung. Das Aufgabengebiet umfaßt Wartung, Instandsetzung und Revision von Nachrichtenanlagen (Funkgeräte sowie OB- und W-Fernsprecheinrichtungen des Katastrophenschutzdienstes).

Die Beschäftigung erfolgt im Angestelltenverhältnis. Bei gegebenen Voraussetzungen werden soziale Leistungen (z. B. Kinderzuschlag ab dem 1. Kind, zusätzliche Altersversorgung, Urlaubsfürsorge) geboten.

Die regelmäßige wöchentliche Arbeitszeit (5-Tage-Woche) beträgt ab 1. 1. 1969 43 Stunden.

Interessenten mit einschlägiger Ausbildung werden gebeten, ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen unter Angabe des frühesten Eintrittstermins innerhalb von 14 Tagen nach Veröffentlichung dieser Anzeige an das Personalamt der Stadt Augsburg, 89 Augsburg, Maximilianstraße 4, zu richten. Fernmündliche Anfragen können unter Rufnummer 324, Nebenstelle 22 38 erfolgen.

Führender Funkberater-Betrieb im Raume Allgäu—Bodensee sucht zum 1. 4. 1969 oder früher, versierten, selbständigen

RADIO-FERNSEHTECHNIKER

mit Führerschein (Kl. III) und Erfahrung in der Transistortechnik in modernst eingerichtete Werkstatt. Zimmer mit Dusche, evtl. auch Wohnung vorhanden. Gehalt nach Vereinbarung. Bewerbung erbeten unter Nr. 7310 L an den Verlag.

Technikerschule f. Elektrotechnik (Elektronik) in Meldorf/Holstein

Wir suchen: **DIPL.-ING.**
der Fachrichtung Elektrotechnik sowie
ING. (grad.)
der Fachrichtung Elektrotechnik

mit spez. Kenntnissen der Elektronik einschl. Meß- und Regelungstechnik sowie Datenverarbeitung, die Erfahrung und Neigung zur Lehrtätigkeit besitzen.

Die Anstalt ist eine staatl. anerkannte Schule mit modern ausgestatteten Lehr-, Labor- und Werkstatträumen.

Meldorf liegt in unmittelbarer Nähe bekannter Nordseebäder. Alle allgemein- u. berufsbildenden Schulen befinden sich am Ort.

Bewerbungen erbeten an
Verein Technikerschule für Elektrotechnik (Elektronik)
2223 Meldorf, Friedrichshöferstraße 31

DESY

Für unsere Gruppe „Beschleunigerentwicklung" suchen wir einen

Hochfrequenz-Techniker

Erfahrungen in der HF-Meßtechnik, Elektronik oder Senderentwicklung sind erwünscht. Bevorzugt werden Bewerber mit abgeschlossener Technikerausbildung oder Meisterbrief als Rundfunk- und Fernsehtechniker.
Wir bieten Ihnen eine Dauerstellung, außer der Vergütung Kinderzuschläge vom ersten Kind an, Beihilfen in Krankheits- und Geburtsfällen, zusätzliche Alters- und Hinterbliebenenversorgung, Weihnachtszuwendung, Essengeldzuschuß.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit Angabe des Gehaltswunsches unter der Kennziffer — H 3 — an

DEUTSCHES ELEKTRONEN-SYNCHROTRON
2 Hamburg 52 (Groß-Flottbek) — Notkestieg 1
Telefon-Durchwahl 8 96 98/6 28

DESY

Schweizer Fernsehfachgeschäft sucht Fernseh-Techniker

Selbständige junge Spitzenkräfte. Mit praktischen Reparaturkenntnissen. Und wenn möglich mit Führerschein. Die in Basels modernstem Fernsehfachgeschäft arbeiten möchten. Sie müssten für die Zufriedenheit unserer Fernsehkunden besorgt sein. Selbständig. Fachgerecht. Fünf Tage in der Woche. Dafür zahlen wir Ihnen ein hohes Salär. Unsere Sozialleistungen sind gut ausgebaut. Fürsorgefonds. Pensionskasse. Kranken- und Unfallversicherung.

Hätten Sie Lust bei uns zu arbeiten? In einem flotten Arbeitsteam. Dann telefonieren oder schreiben Sie uns bitte. Wir helfen Ihnen gerne bei der Wohnungssuche. Unsere Telefon-Nummer 061/23 22 13. Wir geben Ihnen jede weitere Auskunft.

Eggenberger AG
Socinstrasse 25 4000 Basel/Schweiz

Für unsere
neueröffnete Servicewerkstatt in BASEL
suchen wir

Fernsehtechniker

für den Radio- und Fernsehservice. Bei Eignung stehen dem neuen Mitarbeiter interessante Entwicklungsmöglichkeiten in unserer im Aufbau befindlichen Organisation offen.

Anstellungsbedingungen und Entlöhnung entsprechen den Anforderungen, welche wir an Sie stellen.

Bitte, wenden Sie sich schriftlich an die

Direktion der

REDIFFUSION ZUERICH AG
Postfach
CH-8036 Zürich/Schweiz, Tel. 051/27 00 90

PHILIPS

Für unsere modern
eingerichtete Service-Zentralwerkstatt in **Hamburg** suchen wir

Fernseh-Techniker

(auch mit Meisterprüfung)

für Schwarzweiß- und Farbtechnik. Kenntnisse der Schwarzweiß-Fernsehtechnik sind Voraussetzung. Einarbeitung in die Farbfernsehtechnik ist möglich.

Außerdem suchen wir für unser Liefer- und Service-Zentrum im Raum **Frankfurt**

Rundfunk- und Fernseh-Techniker

sowie

Phono- und Tonband-Techniker

Die Bewerber müssen gute Fachkenntnisse und Reparaturerfahrungen besitzen. Bei Eignung besteht die Möglichkeit, sich auf anderen Gebieten der Elektronik einzuarbeiten.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personal-Abteilung
2 Hamburg 1, Mönckebergstraße 7

Wartung und Instandsetzung von Verkehrsfunkgeräten, industriellen Fernsehanlagen, elektroakustischen Übertragungsanlagen, selbständige und zuverlässige Beseitigung von Störungen, gute Kontaktpflege zu unseren Kunden:

Das sind die Aufgaben unseres technischen Kundendienstes.

Fachkräfte der Hochfrequenztechnik

Fernmeldeanlagen mit elektronischer Schaltkreistechnik

Wir suchen zum baldigen Einsatz weitere Mitarbeiter mit Erfahrung und guten Fachkenntnissen in der Rundfunk- und Fernsehtechnik, wobei wir Herren mit einer entsprechenden Meister- oder Technikerprüfung bevorzugen.

Auf Ihre Aufgaben bereiten wir Sie durch gründliche theoretische und praktische Schulung vor; erfahrene Mitarbeiter werden Sie einarbeiten.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzer Brief mit Ihren wichtigsten persönlichen Angaben oder ein Besuch (montags oder donnerstags von 9—12 Uhr) in der Wartungsabteilung unserer Zweigniederlassung Köln

5000 Köln, Kamekestraße 2—4, Telefon 57 22 480 (Durchwahl)

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

SABA

Vertrauen in eine Weltmarke

Wir sind ein expandierendes Unternehmen im Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgerätebereich. Unsere Erzeugnisse sind weltbekannt. Für neue Aufgaben suchen wir

Entwicklungsingenieure

für neue und interessante Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Farb-, Schwarzweiß- und HiFi-Geräte. Erfahrungen auf dem Gebiet der HF- und NF-Technik sind erwünscht, jedoch nicht Bedingung. Qualifizierten Jungingenieuren wird Gelegenheit zur Einarbeitung gegeben.

Erfahrene Fertigungsplaner

der Elektro-Branche, die den REFA-Grundschein I und II besitzen. Das Aufgabengebiet umfaßt die Methodenplanung, Fertigungsplanerstellung, Vorrichtungs- und Werkzeugbestimmung sowie die Arbeitsplatzgestaltung.

Elektroniker

für den Bereich kommerzielle Elektronik. Es handelt sich um eine abwechslungsreiche Tätigkeit im Service oder in der Applikationswerkstatt, möglichst mit Erfahrung auf dem Gebiet der Meßwertaufzeichnung auf Magnetband. Wir bieten nach angemessener Einarbeitungszeit in unser umfangreiches Geräteprogramm eine interessante Arbeit in einem kleinen Team, das Selbständigkeit und Verantwortungsbewußtsein verlangt.

Konstrukteur

für Rundfunk-Fernsehen-Tonband / Fachrichtung Feinwerktechnik.

Konstrukteur für die Rationalisierungsabteilung

Das Aufgabengebiet verlangt möglichst eine Werkzeugmacherlehre mit Technikerausbildung zur Erstellung von fertigungsreifen Zeichnungen für Werkzeuge und Sondereinrichtungen.

Technische Zeichner bzw. Zeichnerinnen

für den Bereich der Service-Organisation. Das Arbeitsgebiet umfaßt das Herstellen von Zeichnungen für die Service-Dokumentation, wie Schaltpläne, Lagepläne, Abbildungen von Geräten und Chassisteilen.

Qualifizierten Kalkulator

zur Erstellung von Standardkosten-Unterlagen für unsere Produkte. Der Bewerber muß selbständig kalkulieren und Funktionsanalysen nach wertanalytischen Methoden erarbeiten können. Zu seinen Aufgaben gehört auch die Vertretung des Abteilungsleiters.

Qualifizierte Rundfunkmechaniker

für die Rundfunkfertigung, -prüfung und -montage, auch solche mit Meisterprüfung, die nach Einarbeitung in Führungspositionen hineinwachsen können.

Wir bieten sichere Dauerarbeitsplätze, gute Entwicklungs-Chancen sowie eine Dotierung, die Ihren Leistungen und Erfahrungen entspricht. Unsere Sozialleistungen sind vorbildlich. Bei der Wohnraumbeschaffung helfen wir.

Ihre Kurzbewerbung mit handschriftlichem Bewerbungsschreiben, tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild, Angabe des frühesten Eintrittstermines und Ihres Gehaltswunsches erbitten wir an

SABA-Werke
773 Villingen/Schwarzwald, Postfach 2060, Personalverwaltung 2

Dynamischer

Vertriebsingenieur

mit Schwerpunkt industr. Elektronik für Beratung und Verkauf von Bauteilen gesucht.

Neben guten Aufstiegschancen bieten wir ein selbständiges verantwortungsvolles Betätigungsfeld bei angemessener Dotierung.

Wir erwarten gut fundierte Kenntnisse auf den Gebieten Fernsehen, Meßtechnik und Elektronik.

Mehrjährige Erfahrungen aus ähnlicher Tätigkeit sowie gute Englischkenntnisse erwünscht.

Um ausführliche Bewerbungsunterlagen mit Gehaltswünschen bittet

A. B. ELEKTRONIK GMBH
4712 Werne a. d. Lippe, Postfach 120

Tonstudio für funktionelle Musik mit Alleinvertrieb spezieller Tandberg-Geräte sucht:

Tonmeister, Toningenieur oder Rdf.-Fernsehtechniker-Meister als

Technischen Leiter

Aufgabengebiet: Qualitätskontrolle und Überwachung unserer tontechnischen Anlagen im Aufnahme-, Arrangier- und Kopierstudio, Durchführung von Musikaufnahmen.
Vollverantwortliche Leitung der Werkstatt und des gesamten technischen Apparates im Außendienst, — Projektierung von Ela-Anlagen, — Entwicklungsaufgaben.

Unsere Leistungen: Überdurchschnittliches Gehalt und andere beachtenswerte Nebenleistungen. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Geeignete Bewerber wollen bitte ihre ausführlichen Unterlagen mit Foto einsenden an

WETE-STUDIOS
757 Baden-Baden
Lichtentaler Allee 28, Telefon 2 54 77

Wir suchen die jungen Fachleute der Gebiete Elektrotechnik Nachrichtentechnik Meß- und Regeltechnik die im neuen Jahr Erfolg haben wollen.

Als Mitarbeiter unseres Technischen Außendienstes haben Sie diese Möglichkeit. Sie sind für das Funktionieren unserer Computer verantwortlich, deren Zahl von Jahr zu Jahr wächst. Sie überwachen die IBM-Systeme, mit denen immer mehr Unternehmen, Institutionen und Behörden arbeiten. Sie tragen mit dazu bei, daß die Datenverarbeitung ihre großartigen Aufgaben bewältigen kann.

Wir versprechen Ihnen nicht zuviel, wenn wir Ihnen sagen: Als Mitarbeiter unseres Technischen Außendienstes arbeiten Sie für eine erfolgreiche Zukunft.

Wir werden Sie kostenlos und ohne irgendeine Verpflichtung Ihrerseits im Rahmen unseres umfangreichen beruflichen Förderungsprogramms mit der Datenverarbeitung vertraut machen. Nach Abschluß dieser Ausbildung haben Sie die Wahl, in welcher größeren Stadt der Bundesrepublik Sie für uns tätig werden wollen. Eine gut funktionierende Organisation und eine angenehme Arbeitsatmosphäre zeichnet unsere Geschäftsstellen aus.

Die Verdienstmöglichkeiten in diesem Beruf werden Sie überraschen. Auch die Sozialleistungen unseres Unternehmens sind überdurchschnittlich.

Da wir eine langjährige Zusammenarbeit mit Ihnen beginnen möchten, sollten Sie nicht älter als 28 Jahre sein. Wir bitten Sie, für die erste Kontaktaufnahme den untenstehenden Fragebogen ausgefüllt an uns zurückzuschicken.

DP-Service-Techniker (Höchstalter 28 Jahre)

Vor- und Zuname _____ Geburtsdatum _____

Anschrift _____

Ausgeübter Beruf _____

☐ Volksschule
☐ Mittlere Reife
☐ Technikerprüfung
☐ Englische Sprachkenntnisse

IBM Deutschland
Internationale Büro-Maschinen
Gesellschaft mbH
Personalverwaltung DPTA 56
7032 Sindelfingen bei Stuttgart
Postfach 266

IBM
Datenverarbeitung
Textverarbeitung

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

FS-Techn.-Mstr. oder **FS-Techn.** per sofort oder später gesucht. Zuschriften unter Nr. 7333 Q

Welcher **FS-Technik.** will sich selbständig machen? Ang. unt. Nr. 7209 B

Meister d. Rdf.- u. FS-Technik (Werkstattleit.), 30 Jhr., verh., wünscht sich Anf. 1969 verantw. Dauerstell. im Groß- od. Einzelh., Industrie oder Behörde; auch medizin. Elektronik. Angebote m. Gehaltsvorschlägen erb. unter Nr. 7329 L

FS-Techn., 28 Jhr., verh., Fhr. Kl. 3, sucht neuen Wirkungskreis. 5 Jahre selbständig FS-Abteilung geführt. Zuschriften unter Nr. 7324 E

Fernmeldemonteur, 27 J., mit Kenntn. in HF-, NF- u. FS-Technik (Amateurfunker), möchte sich veränd. Rdf.-FS, Elektronik oder ähnlich. Raum Oberhausen oder Ruhrgebiet. Angebote unt. Nr. 7322 B

Funkoffizier II. Kl., gel. Rundfunk-FS-Techniker, 31 J., led., Führerschein Kl. 3, sucht Landstellung. Angeb. unt. Nr. 7320 Z

RF-FS-Technik., 22, verh., mittl. Reife, wünscht sich nach Beendig. d. Wehrpflicht am 1. 7. 69 zu verändern. Raum München oder Südbayern. Z. Zeit Flugzeugfunkgerätetechn. ATN 8, ATN 7, Funkamateur. Mithilfe bei Wohnraumbeschaffg. erwünscht. Angebote mit Gehaltsangabe unt. Nr. 7318 X

FS-Techn. (z. Z. Meisterschule) sucht zum 1. 3. 69 passend. Wirkungskreis. Innen- und auch Außendienst. **Bedingung:** Gutes Betriebsklima, Meßgeräte und im Urlaub muß die Möglichkeit gegeben sein, Farbfernseh-Kurse bei den Firmen zu besuchen. Zuschr. unt. Nr. 7334 R

VERKAUFE

1 Telefunken-Tonbandgerät M 24, Bestzustand, für 950 DM zu verkaufen. Josef Szymkowiak, 567 Opladen, Kölner Str. 135

Ich verkaufe ein neuwertiges Hi-Fi-Tonbandgerät (Braun TG 60); ich stelle mir einen Kaufpreis von 1100 DM vor. Bitte schikken Sie mir Ihr Angebot. Dr. H. Schlierf, 8493 Kötzting

Uher 4000 Report L mit Netzgerät, Akku und Tasche umständehalber f. 410 DM (neu 750) zu verkauf. W. Scholz, 5 Köln, Trierer Straße 25

1 Umformer Wehrmacht m. Zubehör 20 DM, 1 Nogoton UKW-Super mit Netzt. u. NF-Verst., gebraucht, muß überholt werden, 85 DM, 1 UHF-Verst. Schwaiger, neuw., 35 DM, 1 Autohalterung Nordmende-Transita TS De Luxe, neuw., für 6 u. 12 V, 35 DM, 1 Satz Senderöhr., neu, 2 × 807, 2 × 832, A/1/LS 50/1/829 B, teilweise mit Sockel, für 100 DM. Auch einzeln. 1 Satz Senderöhren gebraucht. 1 LV 13, 1 LV 1, für 5 DM. 1 RL 2,4 T 1, verk. Rottmann, 8903 Haunstetten, Königsbrunner Str. 35

1 Sennheiser Mikrofon-Kopfhörer-Kombination HMD 110, Kopfh. 200 Ω, 20–20 000 Hz, Mikrofon 200 Ω, 50–14 000 Hz, für 99 DM (ungebraucht, neuwertig). J. Marquardt, 29 Oldenburg, Butjadinger Str. 349

Einige Studio-Magnetbandgeräte, 1 Mischverstärker, 1 Tonschwankungsmesser EMT 418, 1 Röhrenvoltmeter Siemens REL MES 47b, 1 Tongenerator Siemens REL SUM 49b, Labor-Trafos, Kupplungsstecker- und -buchsen, P 110–111, 9pol., Bogen-Ringköpfe, preisg. zu verkaufen. Näheres auf Anfr. u. Nr. 7327 H

Günstig! 25-W-Studioverstärk. V 69 A, Braun T 1000, neuwert., Görler-UKW-Tun. m. Dig.-Skala, Stereokopfh. Beyer DT 48 u. DT 48 S, Jennen RV- u. mV-Meter, Bosch Transist.-Zündspule. Angeb. unter Nr. 7326 G

Hi-Fi-Stereo-Anlage, kpl. sowie BASF-Tonbänder preisgünstig abzugeben. H. Kraemer, 6751 Schwedelbach

Gelegenheit: Rim-Röhrenvoltm. RV 600 II, Heathkit-Prüfsender IG 102 E, Heathkit-Tunneldipper HM 10 A, neuwert., sehr preisw. zu verk. Kunz, 61 Darmstadt, Rhönring 46

Heathkit-Wobbelsender und Frequ.-Markengeber IG-52 E zu verk., 225 DM. Hans-J. Holz, 6092 Kelsterbach, Alb.-Schweitzer-Str. 16, Tel. 0 61 07/26 62

Verk. KW-Empf. Resco SR 600, neuw., 850 DM (Neupr. 1250 DM); Grundig Stereo-Mix., 1000 DM, Girod, 3071 Erichshagen, Finkenweg 17

Fernseh-Überwachungsanlage, best. aus 2 Kameras, 2 Monit., Verts., div. Kabel, geg. Gebot, mind. 2000 DM sowie eine Nagra III B u. Kondensatormikrofon, verk. Gewald, 62 Wiesbaden, Danziger Str. 53, Tel. 0 61 21/7 63 23

Ela-Material! Neumann Kondens.-Mikrofon M 49 (Niere-Acht-Kug.), 360 DM neuwert. D 202 (AKG) auf großem Studio-Stativ, 170 DM; großes Studio-Bändchen-Mikrofon (umschaltbar), 75 DM, kpl. Mikroportanlage m. neu. Sennheiser Lavalier-Mikrofon MD 214, 450 DM; Stereo-Entzerrer mit Netzteil, 40 DM. Div. Ela-Material auf Anfrage u. Nr. 7317 W

Telefunken M 5 B, 2-Spur, leicht auf Stereo-Breitsp. umrüstbar, wenig gelauf. einwandfrei, günstig zu verk. Beukenberg, Marl, Hembrauk 21. Tel. 68 73

Verkaufe Noris-UKW-Tuner MG 1510, kompl., m. Decoder, für 100 DM, wenig gebraucht. Angeb. an: W. Becker, 356 Biedenkopf, Hospitalstr. 39¼

Individuell gestalt. Ela-Schrank mit 10-W-Phil.-Verst., Tuner, STg 100, 2 PPP 20 m. SSTg 1 (Mechanik.-Arbeit), Elac-Lfw. m. Diamant-Stereo u. Ebner-Lfw., sämtl. Aufschaltmöglichk., m. optischer Anzeige – lose 2 Dr. Podzus Ze 4 u. Zub., umständeh. preiswert nur an Liebhaber, neuw. Anfragen unter Nr. 7315 S

Revox F-36, Koffergerät, 2-Spur, wenig gebraucht, 600 DM, div. Hi-Fi-Lautsprecher, Filter, Drosseln, Klinger, 2819 Nordwohlde, Bucheneck 12

Dieselmotoren zu verkaufen. Knoll, 283 Bassum, Bockh. 25

Verkaufe Uher-Royal Stereo, 2-Spur, erstkl., geg. Höchstgeb. u. Telef.-Echomixer Stereo, 220 DM. G. Bittscheidt, 4151 Willich, Neerenerstr. 18

Hameg-Oszillogr. HM 107, neu, umständeh. f. 360 DM zu verkaufen. Hans Bergbauer, 84 Regensburg, Nürnberger Str. 227

SUCHE

Gebr. Osz. Hameg HM 212. Weinl, München 22, Sternstraße 21/IV

Suche gebr. MPA-Gerät. Angeb. unt. Nr. 7332 P

Günstig, gut erhalt.: Collins 51-J bzw. R 390, Linienkompensationsschreiber, Eichteiler, 1–100 dB, Meßsender 0,1–100 MHz, Frequ.-Mess. 0,1–1 GHz, passiv, Funktionsgenerat. Zuschr. unt. Nr. 7331 N

Suche **Tonbandgerät** (Telef. 203 Studio od. ähnl.). Angeb. unt. Nr. 7330 M

R & S-Empfäng. ESM 180 und ESM 300, Eichleitung DPR, 60 Ω, Frequenzhubmesser und Empfängermeßsender SMAF. Angebote unter Nr. 7323 D

Für Schomandl-Dekade, 100-kHz-Quarzgenerator, Typ NQ 2 oder NQ 3, sowie Oberwellenverstärk. NB 7 gesucht. Evtl. auch ein and. Fabrikat m. gleichen od. ähnl. Daten. Zuschriften unt. Nr. 7321 A

Suche industr. Hf-Generat., 2–3 kW, 27 MHz od. höher. Ang. u. Nr. 7319 Y

Fotokopiergerät zu kauf. gesucht. H. R. Burhop, 289 Nordenham, Hansingstraße 50

VERSCHIEDENES

Fachehepaar, 30/26 J., er Meister Rdf./FS-Technik, sie Verk., Rep.-Ann. u. Büro, wünscht sich zum Anf. 1969 die selbst. Führung od. Übernahme ein. kl. Betriebes, Filiale, Industrievertr. od. Behörde. Angeb. unt. Nr. 7328 K

FS-Techn.-Meister sucht Wirkungskr. als Konzessionstr. Ang. u. Nr. 7325 F

Raum Süddeutschland. Übernehme Lötarbeiten, Verdrahtungen von Kleingeräten und Bestückung von Leiterplatten. Angebote unter Nr. 7316 T

FS-Geschäft, mit Elektr.-Laden, dieser seit 45 Jahr. bestehend, mit 2 Schaufenstern, in bester Lage, ohne Konkurrenz, m. anschl. Wohnung, sofort günstig zu verpachten. Näheres 8096 Gars/I., Postfach

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
783 Emmendingen
Romaneistraße 21

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite
Amato	2097
Arlt	2100, 2114
Asco	2101
Audio	2105
Bader	2091
Balü	2098
Bauer	2098
Bauser	2105
Bergmann	2108
Bernstein	2092
Beyer	2029
Bilgen	2101
Bluthard	2104
Böhm	2108
Bogen	2028
Bosch	2031
Brückenverlag	2052
Büschel	2100
Cataphote	2093
Christiani	2107
Conrad	2092, 2096, 2102, 2105, 2114
Control Data	2107
Drobig	2106
Dynacord	2096
Elektro-Versand	2108
Electron Music	2106
Euratele	2100
Felzmann	2108
Fernseh-Servicegesellschaft	2106
Franzis-Verlag	2046, 2047
FTE	2037
Fuba	2039
Funke	2105
Funk-Technik-Electronic	2036, 2101
Grigelat	2103
Hacker	2104
Heathkit	2030
Heer	2104
Heimelectric	2032
Heinze & Bolek	2104
Helkop	2108
Heninger	2099, 2101
Hermle	2097
Herrmann	2108
Hofacker	2108
Hüthig	2042
Hütter	2100
Hydrawerk	2042
Inntal-Bastlerversand	2102
Institut für Fernunterricht	2102, 2106
Jung	2049
Kaiser	2104, 2107, 2108
Kaminzky	2114
Karst	2091
Kassubek	2104
Kirschen	2108
Klar & Beilschmidt	2040
Klein	2103
Klette	2106
Knecht	2097
Knitter	2098
Konni	2106
Kontakt-Chemie	2089
Kroha	2093
Kronhagel	2102
Kruse	2040
Kupfer-Asbest	2034
Kunz	2106, 2108
Lange	2108
Lehnert & Schick	2104
Lindy	2106
Lötring	2105
Machatsch	2102
Maier	2108
Meisterschule für Radio-Fernsehtechniker	2107
Merkur	2105
Metrix	2034
Michalski	2106
Müter	2098
Nadler	2095
Neuberger	2053
Neumüller	2043, 2093
Neye	2033
Niedermeier	2104
Nolde	2105
Nord Apparatebau	2102
Ossig	2106
Paff	2105
Papst-Motoren	2038
Paulus	2108
Peiker	2036
Rael-Nord	2094
Rapp	2103
Rausch	2107
Reger	2101
H. Richter	2107
Richter & Co.	2101
RIM	2038
Rimpex	2114
Ritter	2102
Rufa	2102
Sanyo	2050
Screenphot	2105
Sel	2048
Sennheiser	2054
Siemens	2027
Sihn	2043
J. Schäfer	2102
R. Schäfer	2093
Scheicher	2099
Schneider	2107
Schnittger	2097
Schünemann	2101
Stange & Wolfrum	2041
Stein	2108
Stolle	2035
Studiengemeinschaft	2107
Stürken	2103
Taubmann	2036
Taunuslicht	2097
Tehaka	2103
Technik-Versand	2102
Telefunken	2087
Thuir	2108
Ulmer	2108
Valvo	2051, 2116
Verein Techn. Schule für Elektrotechnik	2107
Visaphon	2097
Völkner	2044, 2045
Waltham	2097, 2108
Weiss	2091
Wesp	2108
Westermann	2115
Witte	2104
Woelke	2044
Würtz	2102
Wuttke	2106
Zars	2104
Zitzen	2104

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.
Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Suchen Rest- u. Lagerposten!
Radiobauteile — Geräte — Halbleiter — Röhren u. Rö.-Fassungen aller Typen — Drehkos — 500-pF-Lautsprecher u. a.
Conrad, 8450 Amberg
Georgenstr. 3, Ruf 36 26

Kaufen gegen Kasse
Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.
Arlt Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf 68 11 05
Telex 01 83 439

Metallisierte Polyester-Kondensatoren sind moderne Bauelemente neuzeitlicher Gerätetechnik:

Sie sind **spezifisch klein** und passen sich damit dem allgemeinen Trend der Verkleinerung der Bauelemente an. Ihre Einbauvorteile sind auf jeden Fall optimal, was von Turmbauformen nichtmetallisierter Ausführungen nicht ohne weiteres gesagt werden kann.

WIMA-MKS

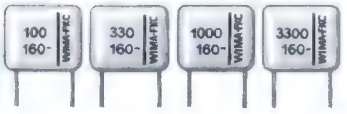
WIMA-MKS-Kondensatoren werden vielmillionenfach in Radio-, Fernseh- und elektronische Geräte eingesetzt. Sie ermöglichen eine große Packungsdichte, sind **selbstheilend** und **betriebssicher.** Exakte Rasterabstände ab 7,5 mm.
Nennspannungen ab 63 V- bzw. 100 V-.

Kleinere Kapazitätswerte werden in der gleichen steckbaren Bauform dagegen mit Metallfolienbelägen verwendet:

WIMA-FKS

WIMA-FKS-Kondensatoren mit Polyester-Dielektrikum. Vorzugswerte von 4700 pF bis 0,01 µF bzw. 0,022 µF. Hinsichtlich ihrer Bauform haben Sie die gleichen Vorteile wie WIMA-MKS.

WIMA-FKC



WIMA-FKC-Kondensatoren mit Polycarbonat-Dielektrikum. Vorzugswerte 100 pF bis 4700 pF. Kleiner, nahezu linearer TKC, geringer Verlustwinkel. Besonders geeignet in frequenzbestimmenden Kreisen und in temperaturabhängigen Schaltungen. Eingeengte Toleranzen $\geq \pm$ 2,5%.

WILHELM WESTERMANN Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel. 40 80 12 · FS 04/62 237

Funkschau-Werbeaktion 1969

Senden Sie mir bitte folgendes Werbematerial kostenlos zu:

..... Probehefte der FUNKSCHAU

. . Werbe-Bestellkarten

. . . Werbe-Sonderdrucke des Jahresinhaltsverzeichnisses

Meine genaue Anschrift:

.....
Vor- und Zuname

.....
Postleitzahl/Wohnort

.....
Straße und Hausnummer

.....

Bestellschein

Ich bestelle die Fachzeitschrift FUNKSCHAU ab Monat .....
für ein Jahr und erhalte 24 Hefte.

☐ zur Lieferung durch die Firma .....
Buch- oder Fachhandlung

☐ in offener Rechnung zum Jahres-Gesamtpreis von DM 43.60

☐ geschützt in Versandtaschen zum Jahres-Gesamtpreis von DM 48.80

☐ gegen vierteljährliche Zahlung von DM 11.90 an Briefträger oder Postamt

.....
Vor- und Zuname des Bestellers

.....
Postleitzahl/Wohnort

.....
Straße

.....
Bestelldatum

Eigenhändige Unterschrift des Bestellers,
bei Jugendlichen des gesetzlichen Vertreters

Genaue Anschrift des Werbers umseitig.
Muß unbedingt angegeben werden.

Bestellschein

Ich bestelle die Fachzeitschrift FUNKSCHAU ab Monat .....
für ein Jahr und erhalte 24 Hefte.

☐ zur Lieferung durch die Firma .....
Buch- oder Fachhandlung

☐ in offener Rechnung zum Jahres-Gesamtpreis von DM 43.60

☐ geschützt in Versandtaschen zum Jahres-Gesamtpreis von DM 48.80

☐ gegen vierteljährliche Zahlung von DM 11.90 an Briefträger oder Postamt

.....
Vor- und Zuname des Bestellers

.....
Eigenhändige Unterschrift des Bestellers,
bei Jugendlichen des gesetzlichen Vertreters

.....
Postleitzahl/Wohnort

.....
Straße

.....
Bestelldatum

Genaue Anschrift des Werbers umseitig.
Muß unbedingt angegeben werden.

Bestellschein

Ich bestelle die Fachzeitschrift FUNKSCHAU ab Monat .....
für ein Jahr und erhalte 24 Hefte.

☐ zur Lieferung durch die Firma .....
Buch- oder Fachhandlung

☐ in offener Rechnung zum Jahres-Gesamtpreis von DM 43.60

☐ geschützt in Versandtaschen zum Jahres-Gesamtpreis von DM 48.80

☐ gegen vierteljährliche Zahlung von DM 11.90 an Briefträger oder Postamt

.....
Vor- und Zuname des Bestellers

.....
Eigenhändige Unterschrift des Bestellers,
bei Jugendlichen des gesetzlichen Vertreters

.....
Postleitzahl/Wohnort

.....
Straße

.....
Bestelldatum

Genaue Anschrift des Werbers umseitig.
Muß unbedingt angegeben werden.

Werbeaktion 1969

Als Werbeprämie wünsche ich folgende Bücher:

.....

.....

.....

.....

Genaue Anschrift des Werbers:

.....

.....

.....

Postkarte

20 Pf

An den

Franzis-Verlag

8 München 37

Postfach

Werbeaktion 1969

Als Werbeprämie wünsche ich folgende Bücher:

.....

.....

.....

.....

Genaue Anschrift des Werbers:

.....

.....

.....

Postkarte

20 Pf

An den

Franzis-Verlag

8 München 37

Postfach

☐ Bitte senden Sie mir den neuesten Katalog über Franzis-Fachbücher, damit ich danach die gewünschten Werbepreise auswählen kann.
(wenn gewünscht, bitte ankreuzen)

Postkarte

20 Pf

An den
Franzis-Verlag

8 München 37
Postfach

Werbeaktion 1969

Als Werbeprämie wünsche ich folgende Bücher:

.....

.....

.....

.....

Genaue Anschrift des Werbers:

.....

.....

.....

Postkarte

20 Pf

An den
Franzis-Verlag

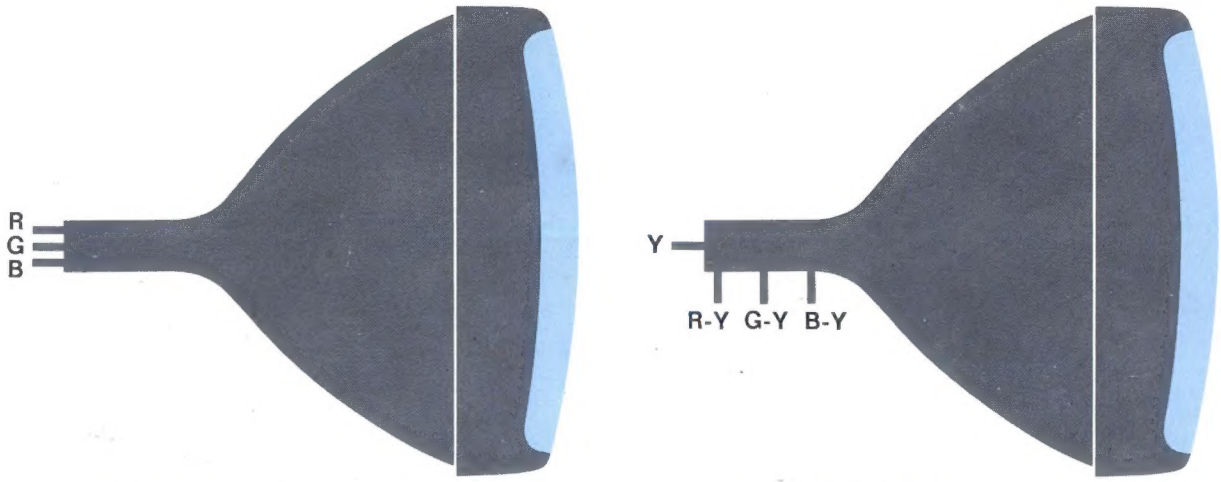
8 München 37
Postfach

Heinrich Eberhard 3108

77 Tränkstr 7

VALVO

Bauelemente für die gesamte Elektronik



RGB oder... **Farbdifferenz**

Die Entscheidung liegt bei Ihnen.

A 0368/835 a

Auf jeden Fall aber VALVO-Bauelemente!

RGB:	BF 186, BD 115	Video-Endstufen
Farbdifferenz:	BF 186. BD 115	Leuchtdichte-Endstufen
	Transistorsatz 40822	Farbdifferenz-Endstufen

Die angeführten Transistoren für Video-Endstufen in Farbempfängern haben sich inzwischen sowohl bei der Geräteherstellung als auch bei uns in der Massenfertigung bewährt. Die nun eingeführten Verbesserungen einiger Grenz- und Kenndaten, die aus den gesammelten Erfahrungen resultieren, erlauben größere Aussteuerreserven und vereinfachte Dimensionierungen.

VALVO GmbH Hamburg